Vegetationskundliche Untersuchungen an Zwerggesträuchen, Gras– und Dornpolsterformationen

In der Hochgebirgsregion der Bolkar Dağları und Aladağları, Taurusgebirge, Türkei



Vegetationskundliche Untersuchungen an Zwerggesträuchen, Gras– und Dornpolsterformationen

In der Hochgebirgsregion der Bolkar Dağları und Aladağları, Taurusgebirge, Türkei

Diplomarbeit

vorgelegt von
Markus Döring

angefertigt am
Botanischen Garten
und Botanischen Museum
der Freien Universität Berlin

August 2001

Titelbild: Südexponierte Grasflur der *Silene caryophylloides* subsp. *stentoria* Untergesellschaft. Oberes Kayaçik Deresı, Aladağları, 2500 m. Steinschuttstauende Horstgräser der Arten *Elytrigia libanotica*, *Elytrigia tauri*, *Sesleria alba* und *Festuca anatolica* subsp. *anatolica*. Am linken Bildrand die hochwüchsigen Blütenstände von *Morina persica*. Im Vordergrund die gefiederten Blätter von *Astragalus chrysochlorus*.

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 3
Arbeitstechniken 19

Kapitel 4
Ergebnisse 29

Abbildungsverzeichnis

Kartenverzeichnis

Fotoverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Vegetationstabellenverzeichnis

Kapitel 1

Einleitung

Trotz seiner Größe und der Reichhaltigkeit seiner Flora, liegt für das Taurusgebirge im Süden der Türkei bisher keine umfassende vegetationskundliche Arbeit über die subalpine bis alpine Stufe vor. Der Franzose Quézel gibt 1973 zum ersten Mal einen Überblick über alle wichtigen Vegetationseinheiten des Westlichen und Mittleren Taurus. Dabei etablierte er alle grundlegenden, höherrangigen Syntaxa, die sich bis heute bewährt haben. In den letzten Jahren haben die ausführlichen, pflanzensoziologischen Studien zur Steinschutt– und Felsvegetation sowie zur Vegetation der Schmelzwasser– und Quellfluren durch Parolly (1998), Hein et al. (1998) bzw. Kürschner et al. (1998) wesentlich zur Kenntnis der Hochgebirgsvegetation des Taurusgebirges beigetragen. Die Erfassung und Beschreibung der noch ausstehenden, höhenzonalen Vegetationseinheiten (subalpine Dornpolsterfluren, xerophile Grasfluren, Vegetation windgefegter Kuppen) ist das Ziel des PonTaurus Projek–tes, das mich 1999 gemeinsam mit Dr. Gerald Parolly und Darko Tolimir für drei Monate in die Türkei führte.

Gegenstand dieser Arbeit ist daher die Erfassung und Beschreibung der Gras– und Dornpol–sterfluren des östlichen Abschnittes des mittleren Taurusgebirges, insbesondere der Bolkar Dağları und der Aladağları. Neben der pflanzensoziologischen Methode nach Braun–Blanquet (1964) werden multivariate Statistik–Verfahren angewandt, um mit Hilfe einer numerischen Klassifikation die Ergebnisse zu überprüfen. Die gefundenen Vegetationsein–heiten werden vorläufig als ranglose Gesellschaften beschrieben und höheren, bestehenden Syntaxa zugeordnet. Abschließend werden die Vegetationseinheiten anhand der sie aufbau–enden Arten chorologisch und physiognomisch analysiert.

Herrn Prof. Werner Greuter danke ich für die Erstbetreuung dieser Diplomarbeit sowie die Bereitstellung geeigneter Arbeitsräume und Hilfsmittel. Einen ganz besonderen Dank geht an meine Mitstreiter Dr. Gerald Parolly und Darko Tolimir, die die gesamte dreimonatige Reise mit mir verbrachten. In Ihnen fand ich jederzeit, von den Reisevorbereitungen bis zum Ende der Arbeit, einen geduldigen und hilfreichen Ansprechpartner. Bei der Bestim–mung kritischer Taxa stand mir Dr. Parolly jederzeit zur Seite und die langwierige Eingabe der Daten wäre ohne die Unterstützung von Darko Tolimir kaum zu bewältigen gewesen. Desweiteren möchte ich Herrn Prof. H. Scholz danken, der sich die Mühe machte, meine gesamten Poaceen nachzubestimmen sowie unserer Kooperationspartnerin Frau Prof.

N. Özhatay, die es uns ermöglichte, eine Forschungsgenehmigung für die Türkei zu erhalten. Auch den Kuratoren der Herbarien des Botanischen Garten und Botanischen Museum Berlin sowie des Royal Botanic Garden Edinburgh sei mein Dank ausgesprochen – ohne den ausgiebigen Sammlungen wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen.

Zum Schluß möchte ich mich noch bei Pia und Melanie Möglich, Anette Schaller und nochmals bei Darko Tolimir bedanken, die mir in der Schlußphase der Korrekturen eine große Hilfe waren.

Kapitel 2

Das Untersuchungsgebiet

2.1 Lage und Geographie

Der asiatische Teil der Türkei, Anatolien, ist geographisch durch zwei Gebirgszüge gekenn–zeichnet. Dabei wird das inneranatolische Hochland mit einer durchschnittlichen Höhe von etwa 1000 m durch das Pontische Gebirge im Norden und das Taurusgebirge im Süden vom Meer abgeschirmt. Diese beiden, vornehmlich in Ost–West Richtung verlaufenden Gebirgs–züge, sind Teil des großen alpidischen Faltengebirgsgürtels Europas und Asiens (s. Abb. 2–1).

2.1.1 Das Taurusgebirge

Das Taurusgebirge, auf Türkisch Toroslar, steigt im Westen von Antalya steil an der Mittel–meerküste auf. Es zieht sich in einigen Bögen mit einer Breite von 50–100 km fast 2000 km entlang der Mittelmeerküste, um sich bei Erzincan im Osten der Türkei mit dem Pontischen Gebirge zu vereinigen. Mit den Iraniden im Osten und den Helleniden im Westen findet die Gebirgslinie ihre Fortsetzung.

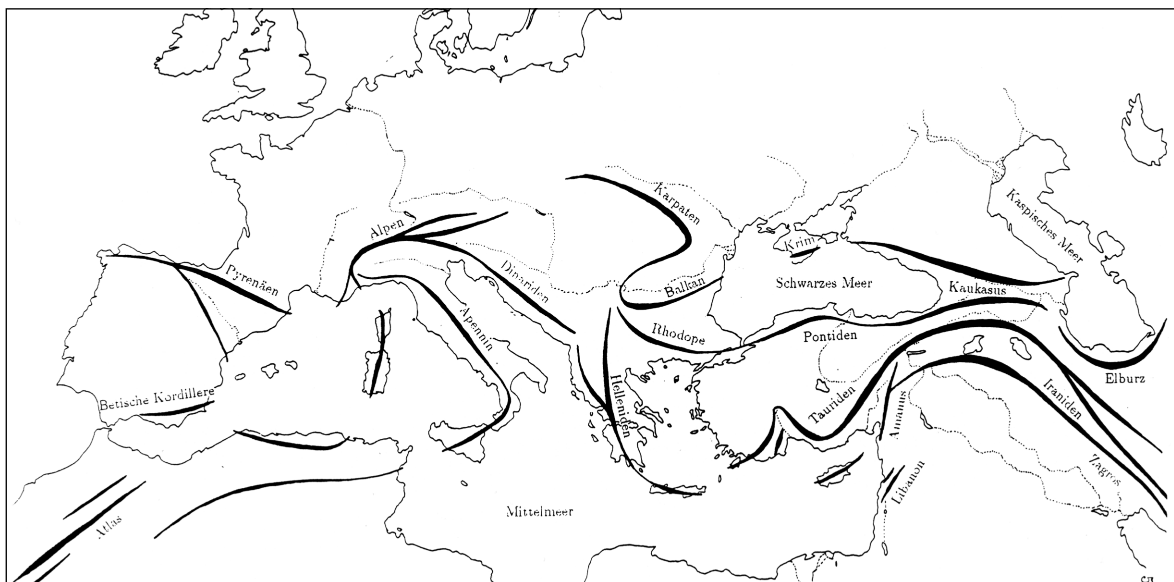
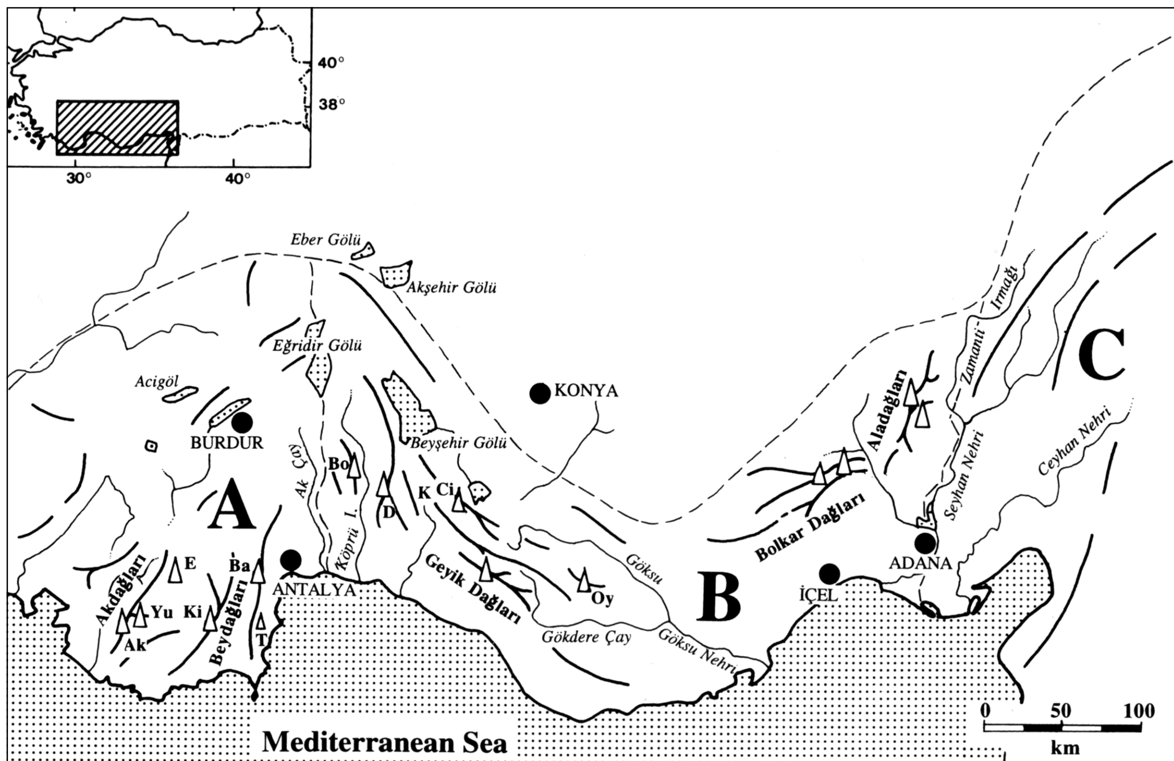


Abb. 2–1: Alpidische Faltenstämme im Mittelmeerraum (verändert nach KOBER in BRINKMANN 1975).

Die geomorphologische Gliederung des Taurus ist aufgrund seiner häufigen Verwerfungen, Gräben und Senken in der Literatur (LOUIS 1939, GÜLDALI 1979, BLUMENTHAL 1941) nicht einheitlich. In dieser Arbeit wird im Sinne von KÜRSCHNER (1984) der grundsätzlichen Dreigliederung gefolgt, die auf dem 1. Geographischen Kongreß am 6.6.1941 in Ankara beschlossenen wurde. Dabei wird der Toroslar von West nach Ost in den Batı Toroslar, den Orta Toroslar und den Güney Doğu Toroslar aufgeteilt (s. Karte 1).

Batı Toroslar (Westlicher Taurus)

Dieser Teil umfaßt die Akdağları und die Beydağları des “Lykischen Taurus” und bildet den westlichen Ausläufer des Taurusgebirges. Er grenzt im Westen an die Ägäis, im Süden ans Mittelmeer und wird durch das Tal des Aksu Çay sowie den Eğridir See vom Orta Toroslar abgetrennt. Neben diesem Tal wird die Grenze zwischen dem Batı Toroslar und dem Orta Toroslar vor allem aber durch einen drastischen Wechsel der Streichrichtung markiert. In dieser als “Kurve von İsparta” bekannten Region verändert sich die SSW–NNO Ausrichtung des Toroslar um über 100°, so daß der Orta Toroslar von NNW–SSO verläuft. Die hier untersuchten Gras– und Dornpolsterfluren des Sandras Dağ, Lykischen Ak Dağ, Kizlar Sivrisi, Tahtalı Dağ und Bakırlı Dağ werden von Darko Tolimir bearbeitet (TOLIMIR 2001).



Karte 1: Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes. Kammlinienkarte des Batı Toroslar (**A**), Orta Toroslar (**B**) und Güney Goğu Toroslar (**C**). Die gestrichelte Linie markiert die Gebirgs– und Abschnittsgrenzen. **Ak** Lykischer Akdağ, **Ba** Bakırlı Dağ, **Bo** Bozburun Dağ, **Ci** Cirlavik Tepe, **D** Derme Tepe, **E** Elmalı Dağ, **K** Kuyu (Doline, cf. QUÉZEL 1973), **Ki** Kizlar sivrisi, **Oy** Oyuklu Dağ, **T** Tahtalı Dağ, **Yu** Yumru Dağ (aus PAROLLY 1998).

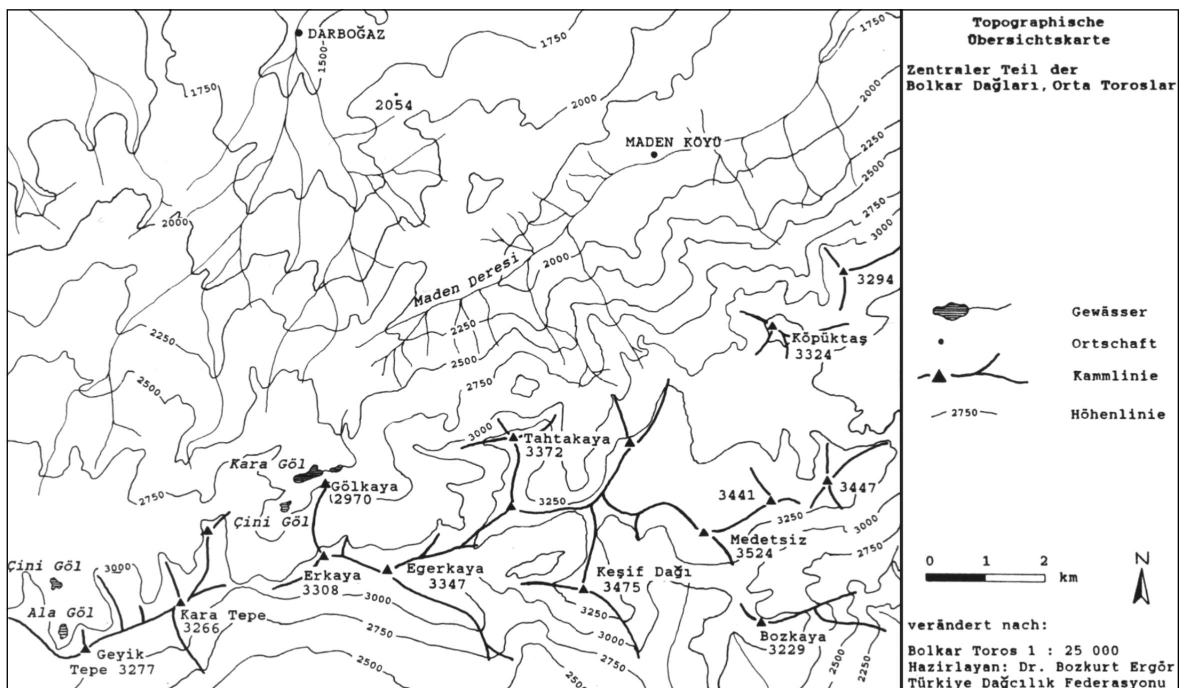
Orta Toroslar (Mittlerer Taurus)

Mit dem Pisidischen, Isaurischen und Kilikischen Taurus sowie Teilen des Antitaurus, ver– einigt der Orta Toroslar eine ganze Reihe unterschiedlicher Gebirgsstöcke. Seine Ostgrenze wird durch das Tal des Zamantı Irmağı zwischen Adana und dem Erçiyes Dağ gebildet. In den westlichen Teil des Mittleren Taurus fallen die Dedegöl Dağları, Geyik Dağları und der Oyuklu Dağ, die von Darko Tolimir bearbeitet wurden; der östliche Teil, getrennt vom westlichen durch das tiefe Tal des Göksu Nehri, wird größtenteils von den in dieser Arbeit untersuchten Bolkar Dağları und Aladağları gebildet.

Güney Doğu Toroslar (Östlicher Taurus)

Dieser auch als "Armenischer" und "Kurdischer" Taurus bekannte Teil besteht aus mehre– ren parallelen, durch Becken getrennten Ketten. Sein nördlicher Arm, der Innere Ost–Tau– rus, steht in Verbindung mit dem Pontischen Gebirge und bildet die Hauptwasserscheide zwischem dem Schwarzen– und dem Mittelmeer. Der südliche Arm, der Äußere Taurus, lei– tet in das Zagros Gebirge Irans über. Der Zentrale Ost–Taurus stellt die Verbindung zu den Gebirgen Ostanatoliens her. Sein westlichster Bergstock, die Tahtalı Dağları, wird zusam– men mit den Aladağları oft als "Antitaurus" bezeichnet. Quézel allerdings verwendet diesen Begriff verwirrenderweise für den Bereich, der sich dem Taurusgebirge im Norden anschließt.

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der Vegetation der Bolkar Dağları und der Aladağları des östlichen Orta Toroslar.



Karte 2: Topographische Übersichtskarte der zentralen Bolkar Dağları (aus RAAB–STRAUBE 1994).

2.1.2 Die Bolkar Dağları

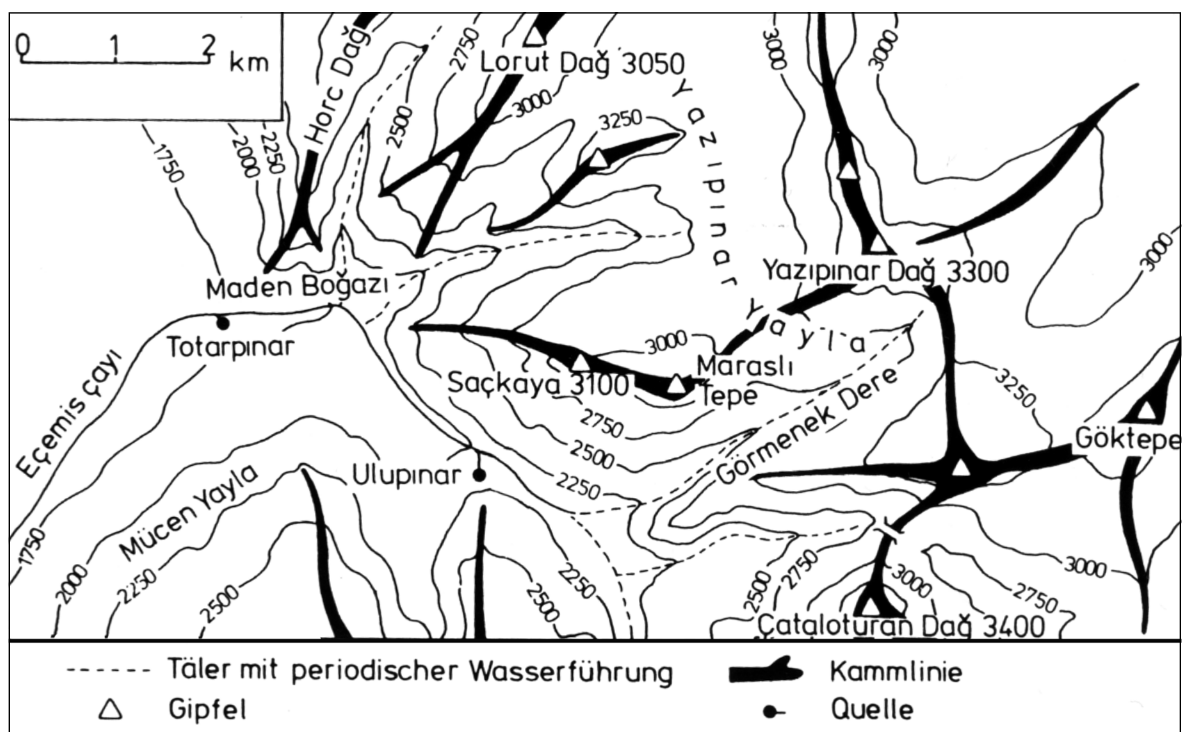
Die Bolkar Dağları bilden ein einheitliches Gebirgsmassiv von etwa 180 km Länge in SW–NO Ausrichtung und 110 km Breite im Westen bzw. 90 km im Osten. Die kilikische Küste–nebene schließt im Süden, das inneranatolische Becken von Ereğli im Norden an. Die West–grenze bildet das Tal des Göksu Nehri; im Osten werden sie durch das Durchbruchtal des Çakit çayı bei Pozantı begrenzt. Diese Verbindung zwischen den Städten Ulukişla und Pozantı, auch als kilikische Pforte bekannt, ist seit historischen Zeiten eine wichtige Verbin–dung zwischen Inneranatolien und der Küstenregion der Levante.

Das Massiv steigt von Südwest nach Nordost stetig an, wobei die westlichen Gipfel nur sel–ten eine Höhe von 2400 m erreichen. Der zentrale Teil des Gebirges bildet eine über 80 km lange und 3000 m hohe Kalkfront, deren höchste Gipfel der Yıldız Tepe (3134 m) im Süd–westen, der Aydos Dağ (3430 m) im Norden und der Medetsiz Tepe (3524 m) im Nordosten darstellen.

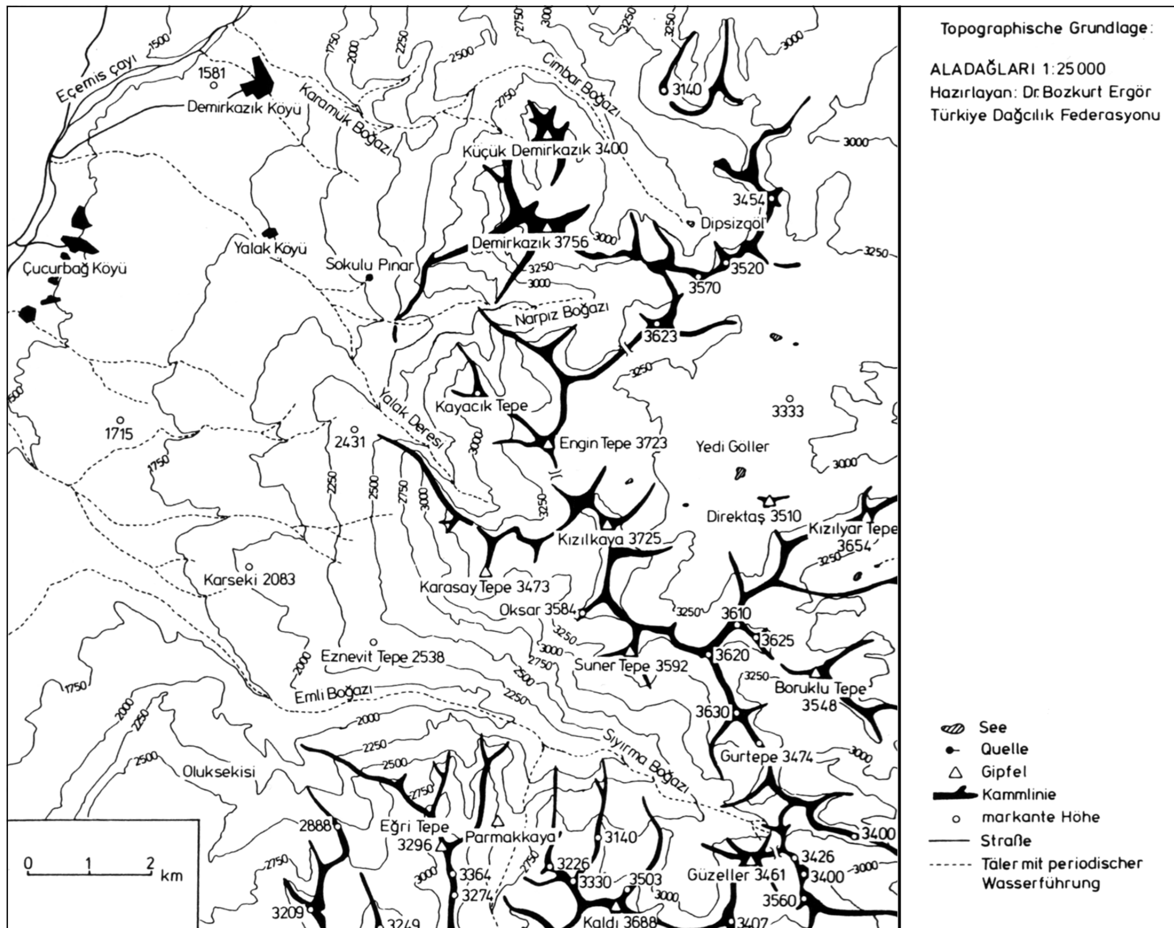
Das Untersuchungsgebiet (s. Karte 2) beschränkt sich auf einen zugänglichen Bereich im Nordosten um das Kara Göl Kar, was sich etwa 20 km südlich von Ulukişla befindet. Die Vegetation wurde hier an vier verschieden Stellen aufgenommen (s. Tab. 3–2).

2.1.3 Die Aladağları

Mit nur 60 km Länge und 20 km Breite stellen die Aladağları ein wesentlich kleineres Mas–siv als die Bolkar Dağları dar, aber mit 3756 m Höhe (Demirkazık Tepe) dafür das Höchste des ganzen Orta Toroslar. Der Tekir Graben im Westen und das Zamantı IrmağıTal im Osten begrenzen die Aladağları in ihrer Breite. Im Nordosten schließen sich die Tahtalı Dağları,



Karte 3: Orographische Kartenskizze der Gebirgsketten der nördlichen Aladağları (aus KÜRSCHNER 1982).



Karte 4: Orographische Karte der Gebirgsketten der südlichen Aladağları (aus KÜRSCHNER 1982).

im Süden die Ebene von Adana und im Norden und Nordwesten die neogenen Tafel– und Beckenlandschaften Zentralanatoliens an, aus denen mächtige Vulkane wie der Erciyes Dağ emporragen. Die Aladağları lassen sich morphologisch, wie in Kapitel 2.2.3 beschrieben, in einen südlichen (s. Karte 4) und einen nördlichen Teil (s. Karte 3), gliedern.

2.2 Geologie

Im Folgenden soll ein kurzer Überblick über die Entstehung des Taurus und die geologischen Gegebenheiten des Untersuchungsgebietes gegeben werden. Eine übersichtliche Zusammenfassung und Verweise auf die Originalliteratur findet man bei GÜLDALI (1979).

2.2.1 Das Taurusgebirge

Der Taurus ist Teil des jungen alpidischen Faltengebirgssystems, das vom Atlas im Westen über die Pyrenäen, die Alpen, die Dinariden, die Helleniden bis zum Himalaya im Osten reicht. Die alpidische Orogenese erfolgte in drei großen Faltungsakten, von denen die beiden letzten am stärksten und für den Toroslar die wichtigsten sind. Erst der letzte pyrenäi–



Foto 2–1: Blick nach Süden in das Kara Göl Kar. Im Hintergrund das zentrale Kammsystem der Bolkar Dağları.

sche Akt im Eozän hebt die Tauriden über das Meeresniveau. Entscheidend für die geologischen Schichten sind daher marine Sedimente, die vom Altpaläozoikum bis ins Jungtertiär in der Tethysgeosynklinale abgelagert wurden.

Der Tethys–Ozean stellte bis ins ausgehende Eozän eine durchgehende Tiefwasserverbin–dung zwischen dem Atlantik und dem Pazifik dar (MAI 1995). Im Zuge der zweiten alpidi–schen Faltung (laramische Phase) am Ende der Kreidezeit entstand durch die Heraushebung Inneranatoliens eine langgestreckte Festlandbrücke, die die Tethys in zwei Arme teilte: Die Paratethys im Norden und das Mediterran–Meer im Süden.

Im Bereich des Toroslar sedimentierten im Paläozoikum mächtige devonische Riffkalke und permo–karbonische, schiefrige Kalkgesteine. In der Trias bildeten sich Bankkalke und Algenriffe in einem damals dort existierenden Flachmeer. Die wichtigsten Ablagerungen, speziell für die Aladağları, sind Kalkgesteine aus der Kreidezeit mit einer Mächtigkeit von bis zu 2000 m. Sie sedimentierten in dem taurischen Tethystrog südlich der anatolischen Festlandsbrücke. Der taurische Geosynklinalboden wurde in dieser Zeit durch Zerrung der benachbarten Schollen derart ausgedünnt, daß es basischen und ultrabasischen Tiefenge–steinen möglich war, in diesen grabenartigen Senkungszonen aufzusteigen. Diese z.T. meta–morphisierten Gesteine werden zusammen mit anschließenden Tiefseesedimenten als Ophiolithserie bezeichnet und treten im Taurus gelegentlich zu Tage (Radiolarit: feinsan–dig–tonige Tiefseesedimente; Serpentin: grün gefärbte, submarine basische Ergußgesteine).

Aus dem Eozän stammen mächtige Flysch–Sedimente aus Sand und Mergel. Durch die Heraushebung des Taurus in der pyrenäischen Faltung im oberen Eozän wurden paläozoische und mesozoische Sedimentgesteine als Decken und Schuppen zum Teil über die eozänen Flyschablagerungen geschoben.

Die tektonischen Bewegungen, die seit Ende des Miozäns bis heute andauern, bewirkten neben dem Auftauchen des Taurusgebirges eine Absenkung der Schollen im Westen und Norden und somit die Entstehung der Ägäis (MAI 1995) und durch Einsenkungen von Bekken und Gräben wie dem Eçemis–Korridor die Bildung von Durchbruchstälern .

Auch die pleistozänen Eiszeiten hinterließen ihre Spuren. Durch Gletscher, deren Endmoränen in Höhen zwischen 1900–2000 m abgelagert wurden, kam es zur Bildung von Karen und Rundhöckerlandschaften. Die Schneegrenze der letzten, maximalen Vereisung lag nach MAYER & AKSOY (1986) um etwa 1000 bis 1200 m tiefer als heute.

Verkarstungsprozesse führten vom Pleistozän an zu einer raschen Veränderung der Kalkschichten des Taurus. Vor allem Lösungs– und Einbruchsvorgänge führten zu Poljen– und Dolinenbildung. Die vorhandene Wasserknappheit in den Hochlagen des Taurus trotz reichlicher Niederschläge (s. 2.3.1) erklärt sich also vor allem aus der Wasserdurchlässigkeit der Kalkgesteine. Das Wasser versickert größtenteils, fließt unterirdisch ab und tritt erst über wasserundurchlässigeren Schichten wie Ophiolithen oder verdichtetem Flysch hervor, speziell in Höhenlagen zwischen 1500 und 2000 m.

2.2.2 Die geologischen und geomorphologischen Verhältnisse der Bolkar Dağları

In den Bolkar Dağları lassen sich zwei geologische Zonen voneinander unterscheiden: Die Kappadokische Zone im Norden und die Kilikische Zone im Süden (FRECH 1916). Die Kappadokische Zone, in der die Region um den Kara Göl und das zentrale Kammsystem fällt, wird in den Hochgebirgslagen überwiegend aus sogenannten Bolkardağ–Marmor paläozoischer Herkunft gebildet (KÜRSCHNER 1984). Nördlich des Kara Göl treten zudem eozäne Flyschablagerungen ans Tageslicht, die einen ausgedehnten Ophiolithsockel überdecken. Das kilikische Küstengebirge im Süden mit seinen kretazisch–tertiären Kalken, die von paläozoischen Kalken und Ophiolithschichten unterlagert sind, bildet die kilikische Zone.

Das weite Kar mit seinen Rundhöckern rund um den Kara Göl wurde in der Eiszeit von einem Gletscher gebildet, dessen Endmoränen bis ins Maden Deresı reichen (s. Foto 2–1).

2.2.3 Die geologischen und geomorphologischen Verhältnisse der Aladağları

Morphologisch lassen sich die Aladağları in einen nördlichen paläozoischen Teil aus sanfteren Ketten, und einen schroffen südlichen Teil aus mesozoischen Kalken trennen. Aufgrund der unterschiedlichen Gesteinsfärbung ist der nördliche Teil auch als "Schwarzer Ala Dağ" bekannt und der südliche Teil als "Weißer Ala Dağ" (SCHIECHTL et al. 1965). Die Trennlinie bildet das Tal des Eçemis Çayı (Maden Boğazı). Wie Abb. 2–2 zu entnehmen ist, bestehen die Schwarzen Aladağları vor allem aus permischen Sedimenten, die karbonischen auflie–

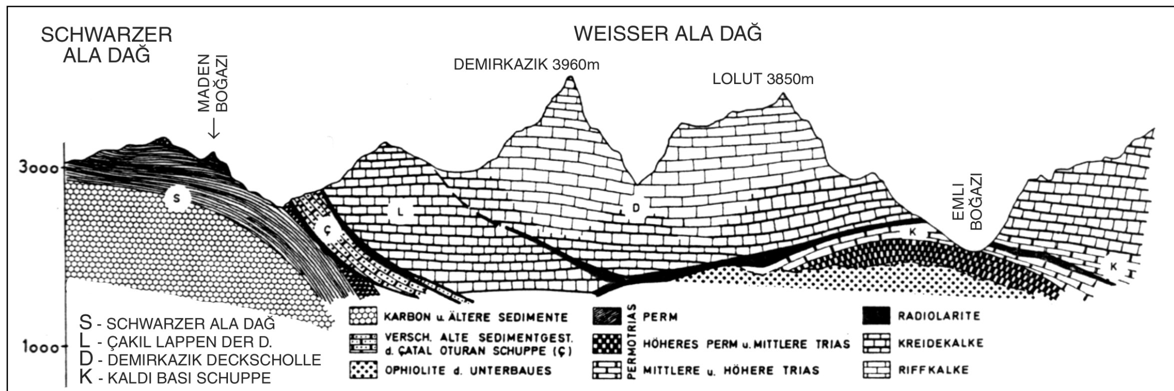


Abb. 2–2: Geologisches Profil durch die Aladağları (verändert nach SCHIECHTL et al. 1965).

gen; der südliche Teil dagegen besteht aus triassischen und weißen kretazischen Kalken, die drei tektonische Einheiten (Deckschuppen) bilden und voneinander durch schmale Flysch–streifen aus der Oberkreide und des Eozäns getrennt sind.

2.3 Klima

Über die klimatischen Verhältnisse in der Türkei liegen eine Reihe von Arbeiten vor. Her–vorzuheben sind ALEX (1984, 1985), AKMAN & KETENOĞLU (1986) sowie die Arbeit von KÜRSCHNER (1984) über den östlichen Orta Toroslar. Zusammenfassende Abhandlungen über das Untersuchungsgebiet findet man zudem in der Arbeit von PAROLLY (1995). Es wird daher in der folgenden Übersicht vorwiegend auf deren Arbeiten zurückgegriffen. Mit Ausnahme einiger Klimadaten von PAROLLY (1995) und KÜRSCHNER (1982) liegen alle Meßstationen unterhalb von 1650m.

Die Ausdehnung, Höhe und Lage des Kettengebirges machen den Taurus zu einer bedeuten–den Großklimascheide, die das subtropisch–mediterrane Winterregengebiet der Küste (s. Abb. 2–4) vom ariden, winterkalten Klima Inneranatoliens (s. Abb. 2–3) trennt. Die Nord– und Südabdachung des Toroslar zeigen jeweils eine starke Beeinflußung durch den angren–

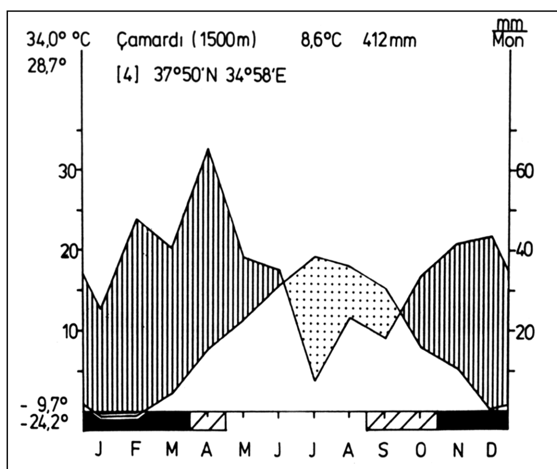


Abb. 2–3: Klimadiagramm von Çamardı als Bei–spiel für das aride winterkalte Klima Zentralanatoli–ens (aus KÜRSCHNER 1982).

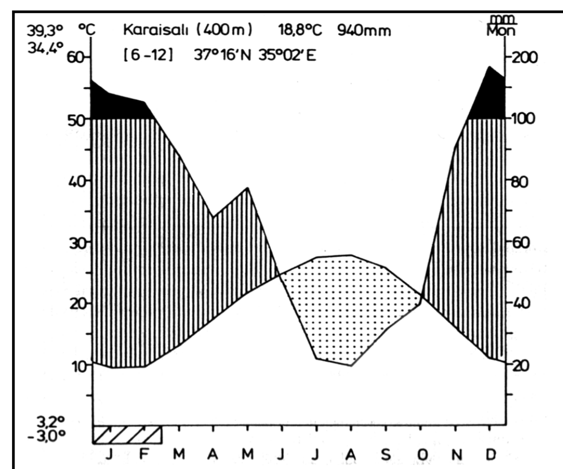


Abb. 2–4: Klimadiagramm von Karaisalı als Bei–spiel für das Etesienklima vom mediterranen Typ (aus KÜRSCHNER 1982).

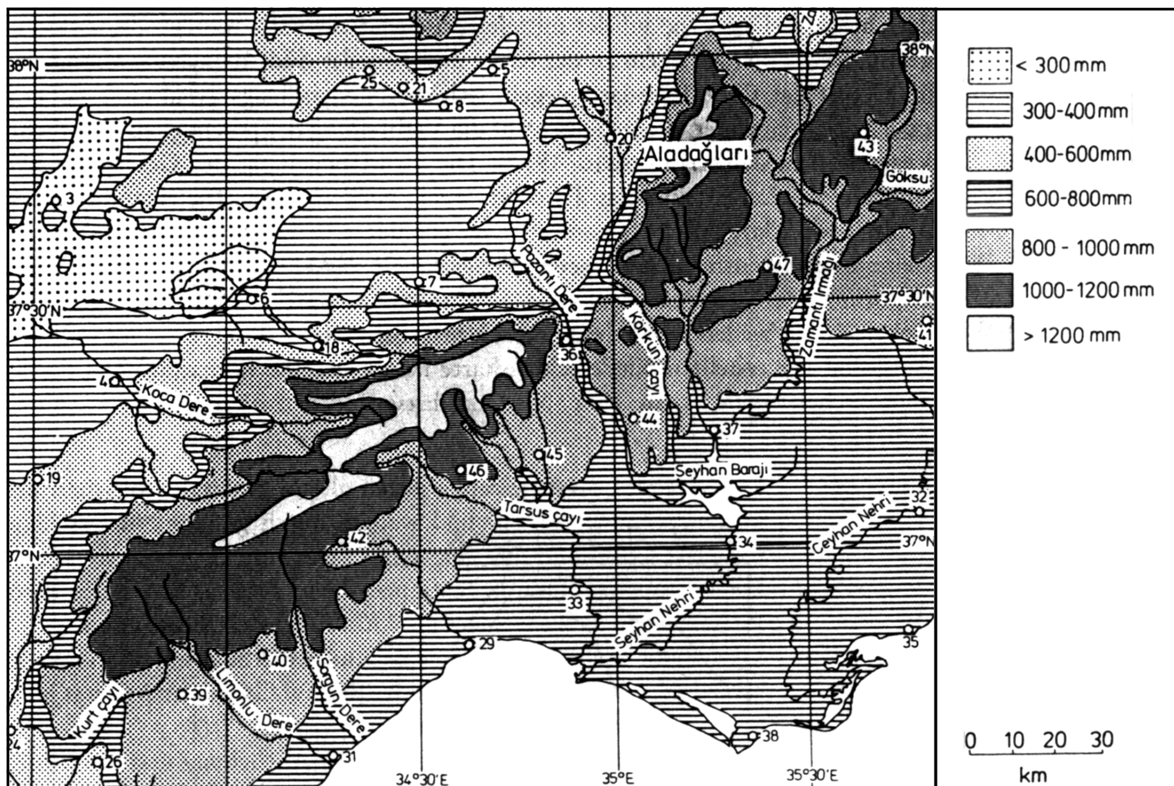


Abb. 2–5: Orta Toroslar. Mittlere Jahresniederschläge (in mm) im Beobachtungszeitraum 1960–1970 (verändert nach KÜRSCHNER 1982).

zenden Klimatyp. Das bedeutet für die Südabdachung einen stark perhumiden Winter mit sehr seltenen Frösten sowie heißen niederschlagsarmen Sommern. Das Klima Inneranatoliens dagegen ist stärker kontinental geprägt und es kommt durch die Abschirmung vom Meer zu sehr heißen, äußerst trockenen Sommern und relativ kalten, frostreichen Wintern. Entscheidend für die Vegetation sind vor allem die langen bis in den April hineinreichenden Fröste und die ausgeprägte Trockenzeit im Sommer.

2.3.1 Niederschläge

Im Untersuchungsgebiet fallen mehr als Zweidrittel aller Niederschläge als Regen und Schnee im Winter. Diese sind an die auf der mittelmeerischen Zugstraße wandernden Zyklone geknüpft, die sich an der Südküste und vor allem an der Taurus–Südabdachung abregnen. Der Lee–Effekt beschert der Taurus Nordabdachung äußerst geringe Niederschläge, was jedoch durch die Exposition der entsprechenden Abdachung entscheidend abgemildert wird. Die Abb. 2–5 zeigt die Niederschlagsverteilung des östlichen Orta Toroslar. Ihr ist zu entnehmen, daß die Hochregionen der Bolkar Dağları und der Aladağları mit 1500 mm bis 2000 mm die höchsten Jahresniederschläge der Region aufweisen. Der aber oft feinerdearme Boden auf Kalkgestein besitzt kaum wasserspeichernde Fähigkeiten. Dennoch weisen besonders die Hochlagen der Bolkar Dağları, die an die Südabdachung angrenzen, das großräumig feuchteste Klima der Untersuchungsgebiete des Taurusgebirges auf.

2.3.2 Temperatur

Nach der bioklimatischen Karte von KÜRSCHNER (1984), die mit Hilfe des Temperatur–Niederschlags–Quotienten von EMBERGER (1930, 1952) erstellt wurde, zählen die Hochlagen des Orta Toroslar zur humiden Zone. Die mittleren Januartemperaturen liegen nach ALEX (1983a) in der subalpinen bis alpinen Stufe bei –10 bis –15 °C, in der oreal–subalpinen Stufe bei –5°C bis 0°C. Die mittleren Julitemperaturen übersteigen 10–15 °C kaum (ALEX 1983b). Da für die standortökologischen Bedingungen regelmäßige Extremwerte entscheidender sind als Durschnittswerte, sind Temperaturtagesgänge sehr aufschlußreich. Dabei zeigt sich, daß die Tagesschwankungen beträchtliche Ausmaße annehmen; die Lufttemperatur schwankt um etwa 36 °C, die Bodentemperatur um 27 °C (KÜRSCHNER 1982) und es ist in den Hochregionen während des ganzen Jahres mit Frost zu rechnen. Der mikroklimatische Temperaturverlauf innerhalb von Dornpolstern zeigt durch den polsterförmigen Wuchs erheblich abgeschwächte Minimal– und Maximaltemperaturen. Dabei nimmt die mikroklimatische Abweichung vom Lokalklima mit der Kompaktheit der Polster zu (KÜRSCHNER 1982). Es ist anzunehmen, daß die wesentlich weniger stark frostgefährdeten Dornpolster dadurch einen entscheidenden Konkurrenzvorteil im Kampf um die Besiedelung der Hochregionen erhalten.

Neben den direkten klimatischen Auswirkungen auf die Vegetation bewirkt die beträchtliche Temperaturamplitude und der häufige Frost eine starke physikalische Verwitterung. Diese sorgt für eine kontinuierliche Zerlegung der Gesteine, weshalb das Taurusgebirge in weiten Teilen von Steinschutthängen geprägt wird.

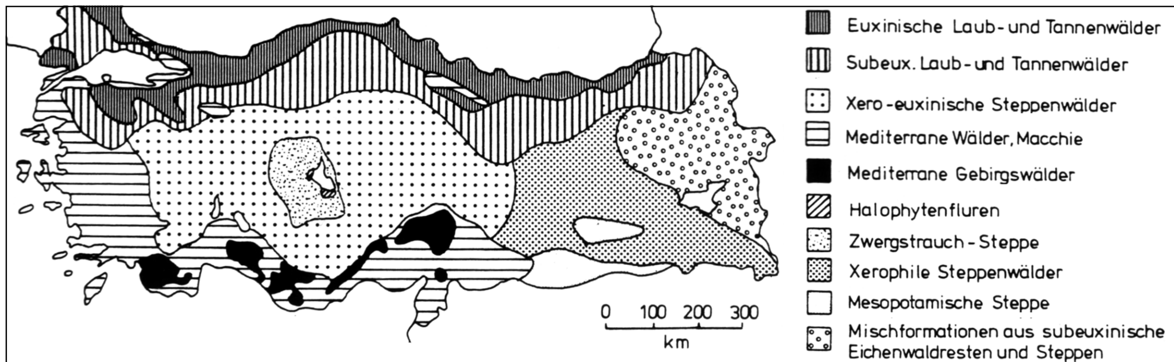
2.4 Flora und Vegetation

Die Flora des Taurusgebirges ist durch zahlreiche Arbeiten seit Mitte des 19. Jahrhunderts gut erforscht. Neben den frühen Arbeiten von KOTSCHY (1858) und BORNMÜLLER (1940/41) sowie der Flora Orientalis von BOISSIER (1867–1888) ist es DAVIS (1965–1985), DAVIS et al. (1988) und GÜNER et al. (2001) zu verdanken, daß zu weiteren vegetationkundlichen Forschungen ein vollständiges modernes Florenwerk vorliegt: die Flora of Turkey. Umfassende Darstellungen der türkischen Vegetation findet man bei AKMAN & KETENOĞLU (1986), QUÉZEL (1986) und am übersichtlichsten bei KÜRSCHNER et al. (1997).

2.4.1 Vegetationgliederung der Türkei

Innerhalb der Türkei lassen sich floristisch–vegetationskundlich mehrere Vegetationsgebiete unterscheiden, deren Verbreitung von klimatischen, geomorphologischen und phytogeographischen Gegebenheiten diktiert wird. Die natürliche Ausdehnung dieser Einheiten zeigt Karte 5.

Entlang der Küste des Schwarzen Meeres zieht sich ein breites Band von euxinischen und subeuxinischen Laub– und Tannenmischwäldern (Querco–Carpinetalia orientalis Quézel 1986, Pino–Piceetalia orientalis Quézel 1986 und Rhododendro–Fagetalia orientalis Quézel



Karte 5 Karte der natürlichen Vegetation der Türkei (aus KÜRSCHNER 1982, verändert nach ZOHARY 1973).

1986), welches bis in den Kaukasus reicht. Der ans Mittelmeer und die Ägäis angrenzende Küstenstreifen wird von mediterranen Wäldern, Macchien oder deren Ersatzgesellschaften besiedelt (Quercetalia ilicis Quézel 1986). In den inneranatolischen Beckenlandschaften, die den von Halophytenfluren gesäumten Tuz Gölü umrahmen, dominieren gehölzfreie *Artemisia*–Steppen. Zwischen diesem irano–turanischen Kerngebiet und den Gebirgszügen im Norden und Süden vermittelt eine Übergangszone aus xero–euxinischen Steppenwäldern (Querceto–Artemisieta fragrantis sensu Zohary 1973), die aber aufgrund von jahrtausendal–ter Eingriffe des Menschen nur noch fragmentarisch erhalten sind und heutzutage von der Steppenvegetation der Onobrychido–Thymetalia ersetzt werden. Ostanatolien wird vor allem von xerophilen Steppenwäldern (Quercetea brantii sensu Zohary 1973) geprägt, die zum Süden hin den Ausläufern der mesopotamischen Steppe (Artemisietea herbae–albae sensu Zohary 1973) weichen.

2.4.2 Höhenstufen des Taurusgebirges

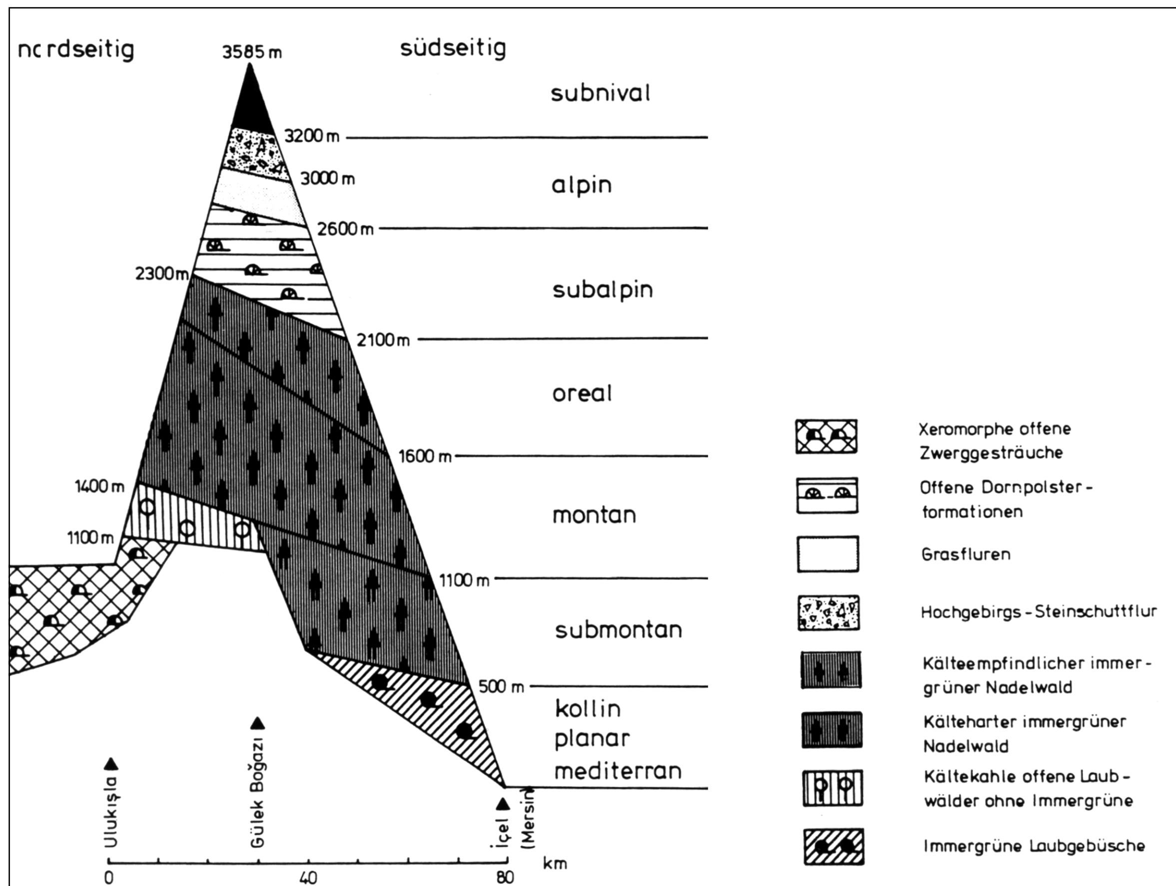
Die Stufengliederung der sommertrockenen, südmediterran–vorderasiatischen Hochgebirge zeigt aufgrund anderer klimatischer Extreme eine andere Gliederung als die der Alpen. Ins–besondere wird die subalpine Zwegstrauch– oder Krummholzzone der Alpen durch Dorn–polsterformationen ersetzt. In dieser ariden, mediterranen Höhenstufenfolge (WALTER & BRECKLE 1991), in der trockene Sommer auch noch in der alpinen Stufe auftreten, fehlen viele Laubwaldstufen. Die vorliegende Arbeit orientiert sich an der von KÜRSCHNER (1982) für die Bolkar Dağları entworfenen Einteilung (s. Karte 6), in der die subalpine Stufe nach MEUSEL et al. (1965) ökologisch definiert ist, so daß aufgrund zu kurzer, klimatisch beding–ter Vegetationsperioden kein Baumwuchs mehr möglich ist. Die Baumgrenze kennzeichnet damit die Obergrenze der orealen Stufe. Die unterschiedlichen Vegetationsverhältnisse der Süd– und Nordabdachung haben zur Folge, daß man aufgrund der Exposition eine nord– und südseitige Folge unterscheidet.

Der Fuß der Südabdachung wird ursprünglich bis in 500 m Höhe von einer mediterranen Hartlaubwaldstufe geprägt, die heute aber weitestgehend von Kulturlandschaften bestimmt wird. In der darauffolgenden submontanen Höhenstufe dominiert *Pinus brutia* in kälteemp–findlichen Trockenwäldern. Die Verbreitungsgrenze von Pinus brutia entspricht der 10 °C Isothermen, weshalb diese Art als Zeiger für mediterrane Bedingungen gilt. Sie wird in der montanen Stufe von *Pinus nigra* var. *caramanica* abgelöst, die maßgeblich an der Bildung von mäßig winterharten Nadelwäldern beteiligt ist. In der anschließenden orealen Stufe bil–

den winterharte Trockenwälder aus *Abies cilicica* subsp. *cilicica*, *Cedrus libani* und *Juniperus excelsa* bei etwa 2000–2200 m die Waldgrenze. Darüber schließen sich die Gras– und Dornpolsterfluren an, die in der alpinen Stufe von xerophilen Grasfluren, Steinschuttfluren, Felsbewuchs und der Vegetation windgefegter Kuppen ersetzt werden.

Die Stufenfolge der Nordabdachung steht unter dem Einfluß der angrenzenden kontinentalen Steppengebiete Zentralanatoliens. Oberhalb der submontanen Stufe entspricht sie der der Südabdachung, wobei Tannen und Zedern nur gelegentlich anzutreffen sind. Die Höhengrenzen der einzelnen Stufen sind im Vergleich zur Südabdachung um einige hundert Meter nach oben verschoben. Im Sockelbereich unterhalb von 1100 m beherrschen aride, baumfreie *Artemisia*–Steppen der Onobrychido–Thymetalia die Landschaft, an die sich bis 1400 m offene, kältekahle Laubwälder anschlossen. Nach ZOHARY (1973) waren diese xero–euxinischen Steppenwälder natürlicherweise in Inneranatolien weit verbreitet, sind heute aber nur noch auf verstreute und verkümmerte Relikte reduziert. Sie bestehen aus einer Kombination von euro–sibirischen und irano–anatolischen Arten mit dominierenden Beständen von *Quercus pubescens* subsp. *anatolica*.

Durch Beweidung und Rodung ist die Waldgrenze des Taurus meist nach unten gedrückt worden. Diese ursprünglich bewaldeten Gebiete werden von sekundären Dornpolsterformationen eingenommen, die aus der subalpinen Stufe einwandern (KÜRSCHNER 1982). Die Wälder der Nordabdachung sind oft vollständig zerstört, so daß die montane bis oreale Stufe von Mischformationen aus xeromorphen Zwerggesträuchen der *Artemisia*–Steppe und sekundären Dornpolsternformationen gebildet wird.



Karte 6: Idealisierte taurische Stufenfolge der Bolkar Dağları (aus KÜRSCHNER 1982).

2.4.3 Vegetation oberhalb der Baumgrenze

Oberhalb der orealen Waldgrenze beginnt der Hochgebirgsbereich mit nur noch vereinzelten Bäumen unterhalb der Baumgrenze von 2500 bis 2700 m. Man findet auf kleinstem Raum ein typisches Hochgebirgsmosaik unterschiedlicher Vegetationseinheiten, hervorgerufen durch die räumlich rasch wechselnden standörtlichen Bedingungen.

Die Vegetation der Hochlagen im Taurusgebirge ist in ihren Grundlagen das erste Mal von QUÉZEL (1973) untersucht worden, der in seiner Arbeit alle höherrangigen Syntaxa etabliert hat. Weitere umfassende vegetationskundliche Abhandlungen über die Hochlagen stammen von AYAŞLIĞIL (1987) über den Köprülü Kanyon Nationalpark im Westlichen Taurus sowie von KÜRSCHNER (1982, 1984), der mit Hilfe einer Assoziierungsanalyse (NAA) die Vegetation des östlichen Orta Toroslar untersucht hat. Die azonale Hochgebirgsvegetation des Taurus ist durch die Arbeiten von PAROLLY (1998), HEIN et al. (1998), RAAB–STRAUBE (1994) und KÜRSCHNER et al. (1998) hinreichend bekannt (Schuttvegetation, Felsvegetation bzw. die Vegetation der Quell–, Bach– und Schmelzwasserfluren). Physiognomisch lassen sich die Vegetationseinheiten folgenden **Formationen** zuordnen:

Dornpolsterfluren

Ihre charakteristische Erscheinung wird durch kompakte, halbhohlkugelförmige Dornpolster geprägt, die vor allem von *Onobrychis cornuta* und verdornten Vertretern der Gattungen *Astragalus* und *Acantholimon* ausgebildet werden. Der Verbreitungsschwerpunkt dieser Gattungen und der Dornpolsterformationen befindet sich in den irano–afghanischen Gebirgen (KÜRSCHNER 1986a). Von dort aus reichen sie gen Osten bis in den nepalesischen Himalaya und im Westen über die Türkei und Griechenland bis in die Sierra Nevada Spaniens und das Atlas Gebirge Marokkos. Dabei nimmt die Artenfülle der Dornpolster mit dem Abstand zum Verbreitungsschwerpunkt deutlich ab, was ihr Erscheinungsbild aber nicht verändert. Den in dieser Arbeit untersuchten Gras– und Dornpolsterfluren hat KÜRSCHNER (1982, 1984) eine erste formationskundliche Darstellung im Bereich des Untersuchungsgebietes gewidmet und die Dornpolstervegetation des Vorderen Orients syntaxonomisch eingeordnet (KÜRSCHNER 1986a). Nach QUÉZEL (1964, 1973) gehören die Dornpolsterfluren des Taurus soziologisch zu den Astragalo–Brometalia, die griechischen zu den Daphno–Festucetea. Im Kerngebiet des Iran (Aborz, Kopet–Dagh, Zagros Gebirge) werden die Dornpolsterfluren zur Klasse der Onobrychidetea cornutae gestellt (KLEIN 1987). Die bewehrten, vor Weidetieren gut geschützten Dornpolster beherbergen häufig eine nicht zu unterschätzende Anzahl krautiger Pflanzen, sogenannte Dornpolstergäste, die von den Dornen der Polster profitieren. Die obere Grenze ihres Vorkommens im Taurusgebirge liegt bei etwa 2700 m.

Xerophile Grasfluren

Die von Gräsern dominierte xerophile Vegetation ist bisher wenig studiert worden. Syndynamisch leiten die Grasfluren, unter zunehmender Verfestigung der Halden und Bodenbildung, von den Steinschuttfluren über zu den Dornpolsterfluren. Reine Grasfluren sind daher sehr selten im Gelände anzutreffen; vorrangig existieren Mischformationen aus offenen

Gras– und Dornpolsterfluren. Da einige Schuttfächer bis in die oreale Stufe vordringen, können die Grasfluren ihre alpine Verbreitung vertikal erweitern (KÜRSCHNER 1982). KÜRSCHNER (1982) beschreibt Grasfluren mit Hilfe einer Assoziierungsanalyse (NAA) aus den Aladağları. Diese zeigen aufgrund der Artenzusammensetzung eine Zugehörigkeit zu den Astragalo–Brometalia auf.

Steinschuttfluren

Steinschuttfluren nehmen im Bereich der subalpinen und besonders der alpinen Stufe des Toroslar große Flächen ein (s. Kapitel 2.3.2). Sie sind von PAROLLY (1995, 1998) ausführlich untersucht worden. Danach gehören die Gesellschaften des Orta Toroslar zu den Heldreichietalia und die des Batı Toroslar zu den Lamietalia cymbalariifolii. Beide Ordnungen gehören der Klasse der Heldreichietea an.

Vegetation der windgefegten Kuppen

An exponierten Kuppen und anderen offenliegenden, dem Wind ausgesetzten Stellen, finden sich eigene Vegetationseinheiten, die durch niederliegende und kompakte Pflanzen charakterisiert werden. Sie werden nach QUÉZEL (1973) den Drabo–Androsacetalia zugeordnet und sind besonders in der alpinen Stufe anzutreffen.

Vegetation der Schneetälchen– und Schmelzwassergesellschaften

Nach KÜRSCHNER et al. (1998) gehören diese geophytenreichen Gesellschaften auf feinerdereichen Böden in den meisten Fällen zu den Trifolio–Polygonetea. Die enge Verzahnung mit ihrer Kontaktvegetation kann aber so weitreichend sein, daß die Gesellschaften teilweise den höheren Syntaxa der anschließenden Vegetation untergeordnet werden. So gehören die hoch–alpinen und subnivalen Gesellschaften des östlichen Orta Toroslar, meist Basalgesellschaften, zu den Heldreichietalia.

Quell– und Bachfluren

Die seltenen, moosreichen Quell– und Bachfluren der meist orealen Stufe des Taurusgebirges werden von RAAB–STRAUBE (1994) zu den Potentillo–Polygonetalia, die Moosgesellschaften an den sehr nassen Quellaustritten zu den Montio–Cardaminetalia gestellt. In der subalpinen Stufe der Bolkar Dağları sind gelegentlich Quellmoore ausgebildet, die ebenfalls nach RAAB–STRAUBE (1994) den Caricetalia davallianae angehören. Für alle Gesellschaften typisch ist eine hohe Anzahl euro–sibirischer Arten.

Lägerfluren

Im ganzen Taurusgebirge verbreitet sind Hochalmen und Sommerweiden (Yaylas), die seit Jahrhunderten von zahllosen Ziegen, Schafen und Pferden beweidet werden. In der Nachbarschaft dieser Yaylas finden sich nicht allzu steile Lägerfluren, die von nitrophilen Arten dominiert werden und häufig eine hohe Zahl an Einjährigen beherbergen.

Hochgebirgs–Felsbewuchs

Felsstandorte weisen mit ihren eigenen ökologischen Bedingungen eine reich spezialisierte Flora und Vegetation auf. Trotz ihrer relativen Artenarmut besitzen sie oft einen hohen Anteil endemischer Arten. Nach HEIN et al. (1998) werden die Verbände des Toroslar alle zur Ordnung Silenetalia odontopetalae gestellt, die wiederum der Klasse der Asplenietea trichomanis angehören.

2.4.4 Die Klasse der Astragalo–Brometea

Die Klasse der Astragalo–Brometea wurde von Quézel (1973) primär aufgestellt, um die subalpinen Dornpolsterformationen des Taurus zusammenzufassen. In seiner Neubeschreibung enthält die Klasse zwei Ordnungen, die Astragalo–Brometalia und die Drabo–Androsacetalia. Bis heute wurden die Astragalo–Brometea um zwei weitere Ordnungen, die Hyperico–Thymetalia (AKMAN et al. 1983) und die Onobrychido–Thymetalia (AKMAN et al. 1985), erweitert. Die Gesellschaften der Klasse erstrecken sich über einen großen Höhenbereich, der vom Zentralanatolischen Plateau ab etwa 1000 m Höhe bis in die alpinen Höhenlagen von fast 4000 m reicht (PAROLLY, pers. comm.). Dabei liegen die Schwerpunkte der drei Ordnungen, die in dem Untersuchungsgebiet anzutreffen sind, in verschiedenen Höhenlagen, so daß eine vertikale Abfolge Onobrychido–Thymetalia –> Astragalo–Brometalia –> Drabo–Androsacetalia vorliegt, deren typische Arten sich im Übergangsbereich überschneiden.

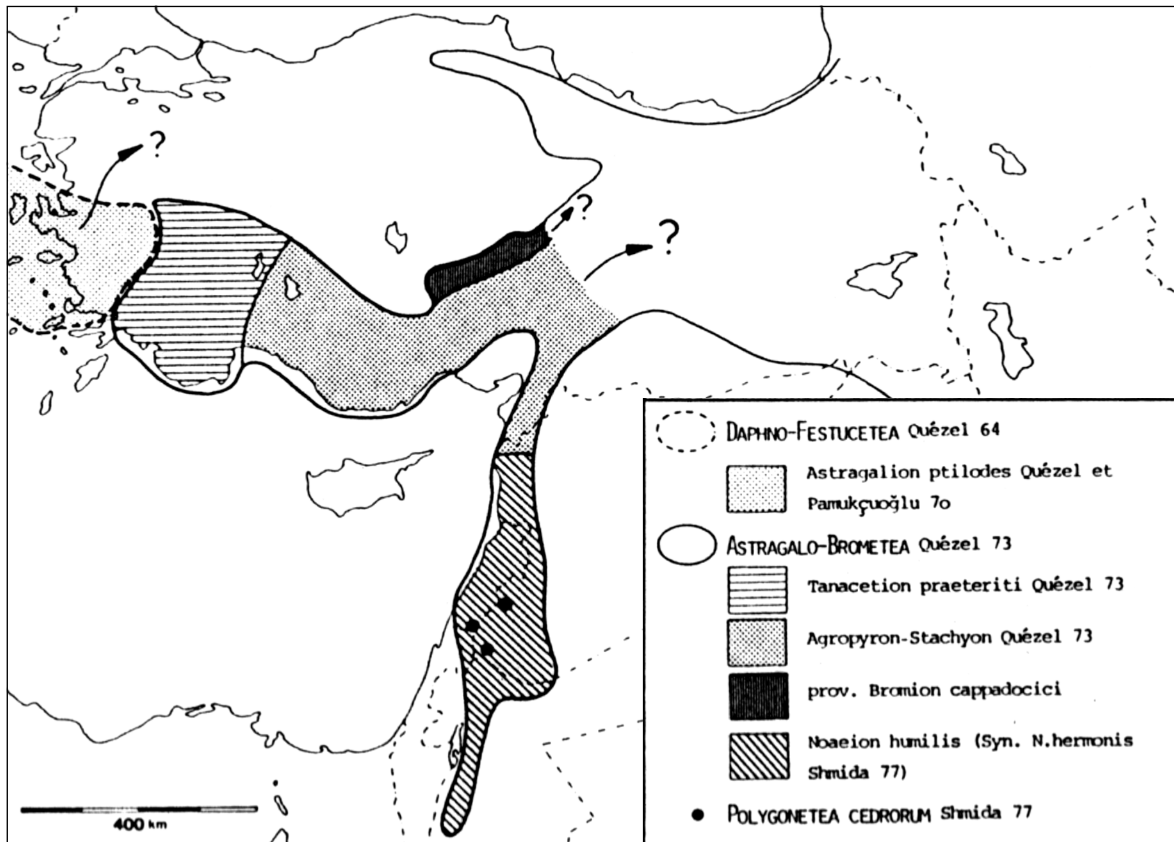
Onobrychido–Thymetalia

Die Ordnung der Onobrychido–Thymetalia faßt die Steppenvegetation Zentralanatoliens zusammen. Sie beinhaltet für die unterschiedlichen Böden wie Gips und Kalk eigene Verbände und hat den Beschreibungen AKMAN et al. (1991) zu Folge eine große vertikale Ausdehnung. Dabei werden zwei Unterordnungen nach ihrer Höhenlage differenziert. Die Onobrychido–Thymenetalia für die tieferen Lagen bis etwa 1300 m und die Asperulo–Thymenetalia für die höher gelegenen Zonen bis ungefähr 2000 m (AKMAN et al. 1991).

Unseren ersten Beobachtungen zu Folge scheint die höhergelegene Unterordnung stark mit den Astragalo–Brometalia vermischt zu sein und wird in ihrer jetztigen Form so nicht haltbar sein. Die Vernichtung der zusammenhängenden Wälder der montan–orealen Stufe förderte sicherlich die vertikale Ausdehung dieser Ordnung.

Astragalo–Brometalia

Diese von QUÉZEL (1973) zur Beschreibung der xerophilen Dornpolsterfluren aufgestellte Ordnung umfaßt zur Zeit vier (fünf) geographisch getrennte Verbände (s. Karte 7). Der Bereich des Batı Toroslar fällt dem Tanacetion praeteriti zu, dessen Erstbeschreibung von Quézel stammt und zur Zeit von Darko Tolimir bearbeitet wird. Das ebenfalls von Quézel beschriebene Agropyro–Stachyon kennzeichnet den Orta Toroslar und wahrscheinlich darüberhinaus Teile des östlichen Güney Doğu Toroslar (KÜRSCHNER 1986a). Für die Dornpolsterfluren süd–östlich der Aladağları auf Ophiolith hat QUÉZEL (1973) zusätzlich den



Karte 7: Verbreitung der Klassen der Dornpolsterformationen in SW–Asien (nach KÜRSCHNER 1986a).

Verband des Thuryon capitatae aufgestellt. In den kalkreichen Gebirgsstöcken des Antilibanon finden sich die Gesellschaften des Verbandes Noaeion humilis (Syn.: Noaeion hermonis Shmida 1977), die jedoch eine starke floristische Verarmung und teilweise Vermischung mit Elementen der sich anschließenden *Artemisia*–Zwerggesträuche aufweisen. Das Areal dieses Verbandes deckt sich fast vollständig mit der Verbreitung der Sektion *Diphterophorus* der Gattung *Astragalus* (KÜRSCHNER 1986a). Desweiteren hat KÜRSCHNER (1986a) den Verband Bromion cappadocici vorgeschlagen, um die Dornpolsterformationen der Vulkankegel im Randbereich des Zentralanatolischen Hochlandes auszugliedern. Sein vorläufiger Verband stützt sich vor allem auf das häufige Vorkommen von *Dianthus zederbaueri* und *Bromus cappadocicus* als vikariierende Art zu *Bromus tomentellus*.

Drabo–Androsacetalia

Hierunter fällt die polsterförmige Vegetation der windgefegten Kuppen. Typische Arten dieser Ordnung finden sich in der alpinen Stufe und einige ihrer Vertreter sind noch in den höchsten Regionen der taurischen Gebirge zu finden. Ihre Vegetation wird zur Zeit von Parolly für den Westlichen und Mittleren Taurus bearbeitet.

Kapitel 3

Arbeitstechniken

3.1 Vegetationsaufnahmen im Feld

Die Vegetationsaufnahmen wurden in der Zeit vom 18. Juni bis zum 12. August 1999 in ausgewählten Bergstöcken des Westlichen und des Mittleren Taurus durchgeführt. Sie beschränken sich auf die Phanerogamen, da Bryophyten in den untersuchten Vegetationeinheiten selten und mit nur geringer Deckung anzutreffen sind. Diese beschränken sich zudem meist auf Synusien an Felsblöcken innerhalb der Aufnahmefläche.

Die Aufnahmeflächen wurden im Gelände erst nach physiognomischen Gesichtspunkten ausgewählt und zumeist als Gras– oder Dornpolsterflur bzw. Vegetation feuchter Standorte geführt. Dabei wurde Wert auf eine möglichst große floristische Homogenität gelegt, was eine unterschiedliche Größe der Flächen zur Folge hat. In der Regel beträgt diese zwischen 50 und 100 Quadratmeter. Besonders in den syndynamisch jungen Grasfluren, die mit mobileren Schuttfächern durchsetzt sind, wurde darauf geachtet, diese Schuttfächer aus den Ausnahmeflächen auszusparen.

Die Bestände wurden anhand der in der Pflanzensoziologie üblichen Methode von BRAUN–BLANQUET (1964) aufgenommen. Die Abschätzung der Artmächtigkeit erfolgte in Erweiterung der Skala von Braun–Blanquet aus einer Kombination von Abundanz und Deckung (s. BARKMAN et al. 1964, DIERSCHKE 1994, FREY & LÖSCH 1998). Die verwendete Skala zeigt Tab. 3–1.

Tab. 3–1: Artmächtigkeiten nachVAN DER MAAREL (1979) und FREY & LÖSCH 1998.

Symbol	Deckung	Individuen	mittlere Deckung	Ordinalskala
r	<5%	1	0	1
+	<5%	2–50	0,5	2
1	<5%	6–50	2,5	3
1m	<5%	>50	2,5	4
2a	5–15%	beliebig	10,0	5
2b	15–25%	beliebig	20,0	6
3	25–50%	beliebig	37,5	7
4	50–75%	beliebig	62,5	8
5	>75%	beliebig	87,5	9

3.2 Bestimmung und Nomenklatur

Alle Pflanzen der Aufnahmeflächen wurden gesammelt, nummeriert und in Berlin im getrockneten Zustand bestimmt. Dabei wurde darauf geachtet, daß es jeweils einen kompletten Satz Belege von allen Arten gibt, die in einem zusammenhängenden Gebiet vorkommen. Ein vollständiger Satz der Belege ist im Herbar des Botanischen Garten und Botanischen Museum Berlin (B) hinterlegt. Duplikate, falls vorhanden, befinden sich im Herbar der Universität Istanbul (ISTE) und in den Privatherbarien von Dr. G. Parolly und Dr. H. Kürschner.

Grundlage der Bestimmung war die "Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol 1–11" (DAVIS 1965–1985, DAVIS et al. 1988, GÜNER et al. 2001). Für einige der dornigen Vertreter der Gattung *Astragalus* wurde die Überarbeitung von ZARRE–MOBARAKEH (2000) benutzt, während die Bestimmung der krautigen Vertreter der Sektion *Dasyphyllium* auf AYTAÇ (1997) basiert. Für die Gattungen *Asphodeline* (TUZLACI 1987, 1998), *Asyneuma* (TAN & YILDIZ 1988), *Bromus* (SCHOLZ 1998) und *Paronychia* (CHAUDHRI 1966) wurde ebenfalls ergänzende Literatur hinzugezogen. HARTVIG & STRID (1987) informieren über neue Taxa und Fundorte. Alle Poaceen sind freundlicherweise von Herrn Prof. Scholz nachbestimmt worden sowie weitere, kritische Taxa von Dr. G. Parolly.

Taxonomisch und nomenklatorisch diente ebenfalls die "Flora of Turkey" als Grundlage. Wenn möglich wurden die Taxa anhand den bisher erschienenen Bänden der “Med–Checklist” (GREUTER et el. 1984–1989) überprüft und gegebenenfalls an diese angepaßt. Eine Übersicht mit den Autorzitaten für die im Text verwendeten Artnamen gibt Anhang A . Die Abkürzungen der Autoren folgen BRUMMIT & POWELL (1992). Bei fehlenden Angaben zu Artnamen außerhalb des Untersuchungsgebietes, insbesondere zu den zusätzlich in Anhang B aufgelisteten Arten, wird auf die “Flora of Turkey” sowie die entsprechenden Originalarbeiten verwiesen.

Da die grundlegende Arbeit von QUÉZEL (1973) sich noch nicht auf die “Flora of Turkey” stützen konnte, sondern aller Wahrscheinlichkeit nach zu großen Teilen auf BOISSIER´s Flora Orientalis (1867–1888) basiert, kommt es zu einigen Diskrepanzen beim Vergleich der gefundenen Arten. Die meisten Synonyme oder Fehlbestimmungen lassen sich jedoch mit Hilfe der “Flora of Turkey” aufklären, die viele Belege Quézels unter ihrem richtigen Artnamen enthält.

3.2.1 Behandlung problematischer Taxa und Synonyme

Acantholimon glumaceum: Drei Belege sind sicher als *A. glumaceum* bestimmt worden. Sie stammen alle aus floristischen Aufsammlungen zwischen 1800 m und 1900 m Höhe im Emli Boğazı der Aladağları, wo *A. glumaceum* zusammen mit *A. acerosum* s.str. und *Abies cilicica* s.str. vorkommt. Zwei weitere Belege aus dem Emli Boğazı aus etwa 2200 m Höhe, die sich als *A. lycaonicum* bestimmen ließen, weisen Ähnlichkeiten mit *A. glumaceum* auf. Aufgrund der Vielzahl an Belegen von *A. lycaonicum* aus den Bolkar Dağları und den gesamten Aladağları, die sich anhand ihrer andersartigen, kleineren Blütenstände deutlich

von *A. glumaceum* unterscheiden, sowie der Tatsache daß *A. glumaceum* nicht oberhalb von 2000 m gefunden wurde (s.o., vgl. auch DAVIS 1965–1985) wurde die etwas unsichere Bestimmung dieser zwei Belege nicht angezweifelt.

Acantholimon ulicinum: Die Unterart *lycaonicum* wird mittlerweile als eigene Art geführt. In den Gebirgsstöcken des Taurus ist *A. lycaonicum* fast immer zusammen mit *A. ulicinum* subsp. *ulicinum* zu finden, wobei *A. ulicinum* s.str. fast ausschließlich in der alpinen Stufe anzutreffen ist. Daher müssen viele der alten Synonyme wie *A. androsaceum*, sofern sie die Gras– und Dornpolsterfluren betreffen, *A. lycaonicum* zugerechnet werden. Ebenso wird davon ausgegangen, daß der bei QUÉZEL (1973) beschriebene *Acantholimon echinus*, der im gesamten Untersuchungsgebiet nicht aufzufinden war, als *A. lycaonicum* angesehen werden kann, da dieser soziologisch Quézel´s Beschreibungen entspricht. Im zehnten Band der “Flora of Turkey” findet sich ein Verweis auf eine Abhandlung von F.K. Meyer (in DAVIS et al. 1988), der den Komplex um *A. ulicinum* neu bearbeitet hat. Danach ist *A. ulicinum* s.str. auf den Libanon beschränkt. Eine neue Angabe zu den alpinen Vertretern des Taurus sucht man aber vergeblich, so daß mangels eines neuen, gültigen Namens in dieser Arbeit weiterhin von *A. ulicinum* s.str. die Rede ist.

Astragalus condensatus: Diese Arbeit folgt der Revision der tragakanthen Sektion *Pterophorus* durch ZARRE–MOBARAKEH (2000). Daher werden unter dem Namen *A. condensatus* unter anderem folgende Arten zusammengefaßt: *A. muradicus*, *A. brachypterus*, *A. wiedemannianus* und *A. podperae*.

Erodium cedrorum s.l. : Die zwei Unterarten *salmoneum* und *cedrorum* ließen sich nicht immer eindeutig unterscheiden. Unserem Material zu Folge scheint die Unterart *salmoneum* in den Bolkar Dağları, *E. cedrorum* s.str. in den Aladağları beheimatet zu sein. Dennoch wurde hier auf eine Unterscheidung verzichtet und die Art als *E. cedrorum* s.l. geführt.

Kobresia: Nach der “Flora of Turkey” gibt es in der Türkei nur eine *Kobresia* Art, *K. simpliciuscula*. Der verwendete Name *Kobresia humilis* basiert auf der Revision der *Kobresia*–Arten in Berlin (B). Dabei hat W. B. Dickoré alle anatolischen Belege von *K. simpliciuscula* in *K. humilis* umbenannt. Bei allen Nachweisen von *K. simpliciuscula* aus dem Taurus wird daher davon ausgegangen, daß es sich um *K. humilis* handelt.

Muscari: Die meisten der angetroffenen *Muscari* Arten waren fruchtend und ohne Blätter. In einigen Fällen ließen sie sich bis auf die Art bestimmen, jedoch die innerhalb der Astragalo–Brometalia häufigsten Arten *Muscari armeniacum*, *M. neglectum* und *M. bourgaei* sind in diesem Zustand nicht sicher voneinander zu unterscheiden. Daher sind sie in den Vegetationstabellen als *M.* cf. *neglectum* / *armeniacum* / *bourgaei* zusammengefaßt. Zum Teil handelt es sich wahrscheinlich um mehrere Arten.

Salvia: Vor allem in den Gras– und Dornpolsterfluren fanden sich viele *Salvia* Rosetten, die nur mit Schwierigkeiten bestimmt werden konnten. Die Rosetten der Arten *S. argentea* und *S. microstegia* ließen sich am Herbarmaterial oft nicht mehr unterscheiden. Da einige Belege sich sicher als *S. microstegia* identifizieren ließen, wurden hierunter alle zusammengefaßt.

Scutellaria orientalis: Alle Belege ließen sich mit der “Flora of Turkey” eindeutig als *S. orientalis* subsp. *pinnatifida* bestimmen. Aufgrund der oberen subalpinen bis alpinen Fundorte ist jedoch auch mit der Unterart *alpina* zu rechnen, die in den jungen Stadien der Herbarbelege nicht eindeutig von der Unterart *pinnatifida* zu unterscheiden ist, da ein wesentliches Merkmal die Einschnitttiefe der Fiederblättchen ist.

3.3 Kennarten und Gesellschaften

Syntaxa zeichnen sich vor allem durch eine ähnliche floristische Zusammensetzung aus. Die klassische Pflanzensoziologie, im Gegensatz zur numerischen Syntaxonomie, mißt der Aussagekraft einzelner Arten jedoch unterschiedliche Bedeutung zu und versieht jedes Syn–taxon mit diagnostischen Arten.

Als Grundlage für die diagnostische Zuordnung einer Art dienen neben eigenen Feldbeob–achtungen vor allem die Arbeit von QUÉZEL (1973) für die Astragalo–Brometea, HEIN et al. (1998) für die Asplenietea trichomanis, KÜRSCHNER et al. (1998) und RAAB–STRAUBE (1994) für die Trifolio–Polygonetea sowie PAROLLY (1995, 1998) für die Heldreichietea. Um einen Überblick über die Situation der Onobrychido–Thymetalia im Bereich der Steppe zu bekommen, wurde auf Grundlage einer Reihe von Publikationen eine Stetigkeitstabelle erstellt, die Arbeiten über die Astragalo–Brometalia mit einschließt (ÇAKVERDI & OFLAS 1999, AKMAN 1990, AKMAN et al. 1984, 1991, 1994, 1996, KETENOĞLU et al. 1983, 2000, AYDOĞDU et al. 1994, YURDAKULOL 1981, AYAŞLIĞIL 1987, KÜRSCHNER 1986a, QUÉZEL 1973). Anhand dieser Stetigkeitstabelle wurde der diagnostische Kennwert der Arten im Bereich der Steppe neu eingeschätzt sowie eine Neubewertung der Arten der Astragalo–Brometalia vorgenommen (s. Kapitel 4.6).

Die Verbreitung einer Gesellschaft entspricht im allgemeinem dem Ist–Zustand der Umwel–bedingungen. Das Vorkommen einzelner Arten dagegen kann auch historische Bedingun–gen widerspiegeln. Daher können Charakterarten auch außerhalb ihrer Syntaxa vorkommen. Einige Kennarten, die von anderen Autoren für die entsprechenden Syntaxa aufgestellt wurden, erwiesen sich als gesellschaftsvag und sind auch in den hier beschriebe–nen Vegetationseinheiten mit teilweise hoher Stetigkeit vertreten. Derartige transgressive Kennarten werden hinter ihrem Artnamen mit dem Zusatz “(transgr.)” versehen, um ihren schwachen Kennwert kenntlich zu machen.

Die bearbeiteten Vegetationseinheiten werden vorläufig als ranglose Gesellschaften beschrieben. Dies verhindert eine voreilige Aufstellung neuer Assoziationen und damit die Gefahr einer Inflation der Einheiten (PIGNATTI 1968). Die Zugehörigkeit zu bestehenden Syntaxa im Untersuchungsgebiet wird diskutiert und dem "Code of Phytosociological Nomenclature" (WEBER et al. 2000) gefolgt. Anhang C gibt alle Syntaxa mit Autorzitaten wieder.

Gesellschaften ohne kennzeichnende Charakterarten werden entsprechend KOPECKY & HEJNY (1978) als Basalgesellschaften bzw. Derivatgesellschaften geführt, benannt und syn–systematisch deduktiv eingeordnet.

3.4 Tabellenarbeit

Von insgesamt 152 zur Verfügung stehenden Aufnahmen wurden 136 zur Erstellung der Vegetationstabellen dieser Arbeit verwendet. Der Rest betrifft einige Aufnahmen zu Vegeta–tionseinheiten, die hier nicht bearbeitet wurden, aber als Vergleich herangezogen wurden. Dazu gehören Übergangsbereiche zur Steppe am Fuße der Aladağları, Quellfluren der Bol–kar Dağları sowie die durch KÜRSCHNER (1982) bekannte Staudenflur der Aladağları. Des–weiteren haben sich wenige Aufnahmen als inhomogen herausgestellt und wurden daher nicht mit in die Tabellen aufgenommen. Viele Gesellschaften sind mit Aufnahmen vertre–ten, die als Fragmente bezeichnet werden müssen, da sie keine Kennarten der entsprechen–den Gesellschaft aufweisen. Aufgrund des gesamten Artenspektrums sind sie aber mehr oder weniger eindeutig einzuordnen und stellen häufig Ausbildungen dar, die an extremen Standorten vorkommen, beweidet oder andersweitig gestört sind. Diese Fragmente sind an den Rand der Tabellen gestellt worden und gehen nicht weiter in die Stetigkeitstabelle oder numerische Klassifikation der Gesellschaften ein.

Der Tabellenkopf jeder Vegetaionsaufnahme enthält die standörtlichen Angaben aus Tab. 3–3. Die Meereshöhe wurde mit einem barometrischem Höhenmesser, die Exposition mit einem magnetischem Kompaß bestimmt. Die Abgrenzung von Blöcken, Steinen und anderer Bodenoberfläche ohne Pflanzendecke geschieht anhand dem in der Bodenkunde üblichen Äquivalent–durchmesser (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1998). Unter Steinen werden feine Steine und Kies zusammen–gefaßt; die Blockdeckung beinhaltet alle mittleren Steine bis Blöcke, die größer als 200 mm sind. Die ver–wendeten Abkürzungen der Lokalität der Aufnahme–punkte zeigen Tab. 3–2 und Tab. 3–5.

Tab. 3–3: Angaben im Tabellenkopf.

Aufnahme Nummer
Lokalität
Datum
Meereshöhe [m]
Exposition
Inklination [°]
Deckung der Vegetation [%]
Deckung der Steine [%]
Deckung der Blöcke [%]
Flächengröße [m²]
Artenzahl

Die der Tabellenarbeit zugrundeliegenden Aufnahmen sind von drei unterschiedlichen Bearbeitern im Feld aufgenommen worden. Jeder Aufnahmenummer wird daher ein Kürzel des Bearbeiters vorangestellt, das der Tab. 3–4 zu entnehmen ist.

Tab. 3–4: Bearbeiter der Aufnahmen.

Abk.	**Bearbeiter**
D	Darko Tolimir
G	Gerald Parolly
M	Markus Döring

Tab. 3–2: Die Untersuchungsgebiete der Bolkar Dağları.

Abk. im Tabellenkopf	Lage der Aufnahmepunkte
Kara Göl	Der Kara Göl mit seiner umliegenden Vegetation
Egerkaya	“Höherliegende Gebiete” südlich der Luftlinie Gölkaya – Tahtakaya, insbesondere im Egerkaya Kar
Kara	Nördlich des Kara Göls bis hinab zur Bauruine des Maden Hotel
Maden	Nördlich des Maden Deresı, vom Hotel Maden abwärts bis 2080m.

Zur einfacheren Verwaltung der Aufnahmen und Arten wurde eine Datenbank, Filemaker–Pro 5.0, verwendet. Zur Erzeugung von Rohtabellen und zur Berechnung der meisten in Kapitel 3.5 – 3.7 beschriebenen Auswertungsverfahren, wurden kurze PERL Programme geschrieben, die bei Interesse beim Autor zugänglich sind. Zur weiteren Bearbeitung der Tabellen wurde Microsoft Excel verwendet.

In den Tabellen werden alle Kennarten von Syntaxa, die nicht zu den Astragalo–Brometea gehören, unter ihrer jeweiligen Klasse zusammengefaßt. Eine Ausnahme bilden Kennarten der Querco–Cedretalia, die unter ihrer Ordnung geführt werden. Entsprechend wird mit Kennarten innerhalb der Astragalo–Brometea auf Ordnungsniveau verfahren, sofern sie nicht den Astragalo–Brometalia angehören.

3.5 Stetigkeitstabelle

Die Berechnung der Stetigkeiten in den Tabellen erfolgte anhand der Präsenz der Arten unter Verwendung der Stetigkeits–klassen aus Tab. 3–6.

Um die Größe der Stetigkeitstabelle eini–germaßen überschaubar zu halten, wur–den alle unbestimmbaren Arten ausgelassen. Ebenso wurde auf die Wie–dergabe aller Kennarten mit einer Stetig–keit von nur “r” verzichtet, sofern es sich bei ihnen nicht um Verbandskennarten der Astragalo–Brometalia handelt.

Tab. 3–6: Stetigkeitsklassen. Nach FREY & LÖSCH 1998.

Stetigkeitsklasse	Frequenz
r	< 20 %, einmaliges Vorkommen
I	< 20 %
II	20 – 40 %
III	40 – 60 %
IV	60 – 80 %
V	80 – 100 %

Mit in die Stetigkeitstabelle aufgenommen wurden zwei weitere Spalten, die nur die Prä–senz der Arten in Form eines “x” wiedergeben. Es handelt sich dabei einerseits um die “Association à *Hypericum kotschyanum* et *Erodium cedrorum*” von QUÉZEL (1973), die vollständig in die Tabelle aufgenommen wurde. Die zweite Spalte faßt andererseits die Ergebnisse von TOLIMIR (2001) über das Tanacetion praeteriti des Batı Toroslar zusammen. Dabei wurden sämtliche von ihm beschriebenen Gesellschaften des Tanacetion praeteriti von folgenden Bergstöcken ausgewertet: Sandras Dağ, Lykischer Ak Dağ, Kizlar Sivrisi, Tahtalı Dağ und Bakırlı Dağ. Mit Ausnahme der Verbandskennarten des Tanacetion praete–riti wurden dabei alle anderen Arten ausgelassen, sofern sie nicht auch in den Gesellschaf–ten dieser Arbeit vorkommen.

Tab. 3–5: Die Untersuchungsgebiete der Aladağları.

Abk. im Tabellenkopf	Lage der Aufnahmepunkte
Schwarze A.	Schwarze Aladağları
Kayacık	Kayacık Deresı
Yalak	Yalak Deresı
Emli	Emli Boğazı

Tab. 3–7: verwendetes Lebensformen System. Abgeändert nach DIERSCHKE (1994).

G bulb	Zwiebel– und Knollengeophyten
G rhiz	Rhizomgeophyten
G sapr	Wurzelparasiten
Ch acanth	Dornpolster
Ch frut	Holzige Zwergsträucher
Ch herb	Krautige Chamaephyten, deren Sproßsystem bis auf 25cm absterben kann
Ch pulv	Dichte, unbewehrte Polsterpflanzen
Ch rept	Kriechende Chamaephyten, Sproßachse niederliegend
Ch succ	Sukkulenten
Ch suff	Nur am Grunde verholzte Halbsträucher
H caesp	Horstige Hemikryptophyten, vor allem Gräser
H rept	Kriechende Hemikryptophyten, Sproßachse niederliegend
H rhiz	Rhizombildende Hemikryptophyten
H ros	Rosettenbildende Hemikryptophyten, Stengel unbeblättert
H scap	Aufrechte Schaft–Hemikryptophyten
H sem	Hemikryptophyten mit durchgehend beblättertem Stengel
T caesp	Horstige Annuelle
T scand	Einjährige Kletterpflanzen, die andere Pflanzen als Stütze benötigen
T scap	Einjährige mit aufrechter Hauptachse

3.6 Biospektren

Für die einzelnen Gesellschaften wurde der Anteil der verschiedenen Lebensformen und Chorotypen der sie aufbauenden Arten ermittelt und in Form von Spektren dargestellt. Die Grundlage dafür war die Zusammenfassung der untersuchten Arten zu Gruppen mit gleich–artigen Eigenschaften (Lebens– und Wuchsform, Chorotypen).

3.6.1 Lebensformspektren

Lebensformen charakterisieren eine Gesellschaft anhand ihrer Physiognomie und ermögli–chen Rückschlüsse auf einwirkende ökologische Faktoren. Als Basis der Lebensformen wurde eine Erweiterung des Systems von RAUNKIAER (1934) nach DIERSCHKE (1994) ver–wendet, der sich größtenteils nach ELLENBERG & MUELLER–DOMBOIS (1967) richtet. Die Zuordnung der einzelnen Arten geschah fast ausschließlich an eigenem Herbarmaterial. Damit wird der Tatsache entsprochen, daß eine Art unter verschiedenen Umweltbedingun–gen andere Wuchsformen aufweisen kann. Die ermittelte Lebensform kann entsprechend von Literaturquellen abweichen, entspricht aber der in der Gesellschaft real existierenden Form.

Um die Vielfalt der unterschiedlichen Lebensformen des Systems zu reduzieren, wurde nur der aussagekräftigste Zusatz der Raunkiaerschen Lebensform hinzugefügt. Dabei wurde Wert darauf gelegt, Horstgräser, Dornpolster, Sukkulente, dichte Polsterpflanzen und krie–

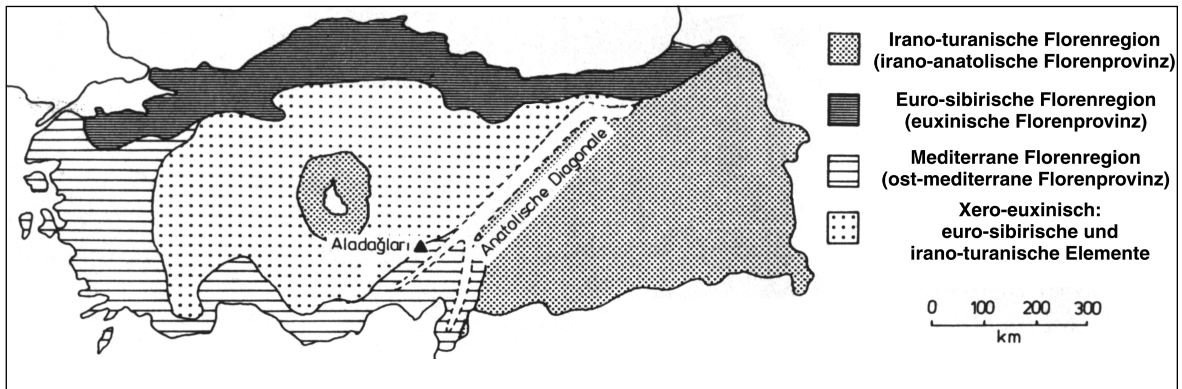


Abb. 3–1: Florenregionen der Türkei. Verändert nach KÜRSCHNER 1982.

chende Pflanzen im Spektrum unterscheiden zu können. Der Verholzungsgrad spielt für die Chamaephyten daher nur eine untergeordnete Rolle, der nur angegeben wurde, wenn es sich nicht um eine der oben genannten Lebensformen handelte. Ebenso wurde die Blattstellung der Hemikryptophyten den oben genannten Aspekten unterworfen, so daß zum Beispiel eine Pflanze mit der Lebensform Diagnose "H ros rept" den kriechenden Hemikryptophyten und nicht den Rosetten–Hemikryptophyten zugeordnet wurde. Entsprechend wird "Ch suff pulv" bei den unbewehrten Polsterpflanzen eingereiht. Die kaum ins Gewicht fallenden Wurzelparasiten der Gattung *Orobanche* wurden aufgrund ihres unbedeutenden Anteils im Spektrum zu den Rhizomgeophyten gestellt.

Da ein Lebensformspektrum Ausdruck der physiognomischen Erscheinung sein soll, werden die Spektren anhand der Deckungen ihrer Arten gewichtet. Dieser so genannte Gruppenmengenanteil (DIERSCHKE 1994) basiert auf einer Transformation der Braun–Blanquet–Skala in Prozentwerte anhand der mittleren Deckung (s. Tab. 3–1).

3.6.2 Chorotypenspektrum

Im Gegensatz zur Lebensform läßt sich der Chorotyp einer Art nur durch Literaturauswertung bestimmen. Als Quellen diente die "Flora of Turkey" (DAVIS 1965–1985, DAVIS et al. 1988, GÜNER et al. 2001), die "Med–Checklist" (GREUTER et al. 1984–1989), der "Conspectus Florae Orientalis" (ZOHARY et al. 1980, 1983, HELLER & HEYN 1986 – 1994), sowie eine kartographische Darstellung aller Fundorte der "Flora of Turkey" durch DONNER (1990), die vor allem für die Einordnung der in der Türkei endemischen Pflanzen hilfreich war. Die verwendeten Geoelemente, basierend auf ZOHARY et al. (1980), sind in Tab. 3–8 dargestellt; die Florenregionen der Türkei zeigt Abb. 3–1.

Die Spektren der Geoelemente sind ungewichtet. Es wird daher der Gruppenanteil mit Hinblick auf die Präsenz einer Art verwendet (DIERSCHKE 1994).

Bi– oder triregional verbreitete Arten werden im Spektrum in ihre zugrundeliegenden Chorotypen aufgeteilt. Um pluriregionale Arten nicht überzubewerten, wird ihr Gruppenanteil durch die Anzahl ihrer Geoelemente geteilt und zu den einzelnen Chorotypenanteilen addiert. Die Übersichtstabelle (s. Tab. 4–1) gibt den Anteil dieser pluriregionalen Chorotypen genau wieder. Eine Zusammenstellung aller Arten mit ihren Lebensformen und Chorotypen gibt Anhang A ab Seite 85.

Tab. 3–8: verwendete Geoelemente in den Spektren.

Abkürzung	Geoelement
End loc	Lokalendemiten
End OT	Endemiten des Orta Toroslar
End T	Endemiten des Taurusgebirges
End A	Endemiten Anatoliens, d.h. der Türkei ausschließlich des europäischen Teil
ES	Euro–sibirisches Geoelement
Eux	Euxinisches Element inklusive des hyrkano–euxinischen
Med	Mediterranes Element
EMed	Ost–mediterranes Element
IA	Irano–anatolisches Geoelement inklusive der restlichen, west irano–turanischen Elemente
Holarkt	Mehr oder weniger holarktisch verbreitete Arten, beinhaltet insbesondere arktische und circumpolare Verbreitungen in Verbindung mit den gesondert geführten holarktischen Regionen
Kosmo	Kosmopolitisch oder pluriregional verbreitete Sippen über die Holarktis hinaus
Indet.	Anteil unbestimmbarer Arten

3.7 Numerische Klassifikation

Zur Überprüfung der durch die klassische Pflanzensoziologie gewonnenen Gesellschaften wurden multivariate, numerische Verfahren angewandt. Wie die Pflanzensoziologie basiert diese numerische Auswertung auf qualitativer oder quantitativer floristischer Ähnlichkeit von Syntaxa. Jede Aufnahme wird als mehrdimensionaler Raum angesehen, in dem jede Art einer Dimension entspricht. In einem ersten Schritt wird eine Ähnlichkeitsmatrix erstellt, die für jedes mögliche Aufnahmepaar einen Ähnlichkeitswert enthält. In dem darauf folgendem Schritt, der Gruppierungsanalyse, wird aus dieser Matrix ein Dendrogramm erstellt, das nächstverwandte Aufnahmen hierarchisch gruppiert. Für beide Schritte gibt es verschiedene gängige Methoden (LEGENDRE & LEGENDRE 1998, WILDI 1986, MUCINA & VAN DER MAAREL 1989, DIERSCHKE 1994). Alle Berechnungen sind mit dem frei erhältichen Software Paket “The R Package” von CASGRAIN & LEGENDRE (2001) durchgeführt worden.

Man sollte sich allerdings davor hüten, die Ergebnisse dieses numerischen Verfahrens überzubewerten. Die Aufnahmen sind nicht zufällig ausgewählt worden, sondern in Hinblick auf ihre Homogenität. Daher wird sich dieses subjektive Auswahlverfahren auch in den Clustern der Dendrogramme widerspiegeln (GOODALL & FEOLI 1991).

3.7.1 Transformation der Braun–Blanquet–Skala

Für einzelne Aufnahmen

Da es sich bei den unten genannten Methoden um numerische Verfahren handelt, müssen die Artmächtigkeiten der erweiterten Braun–Blanquet–Skala in metrische Werte transformiert werden. Bei den Artmächtigkeiten handelt es sich um Klassen einer Rangskala, die allerdings als Abschätzung aus metrischen Daten, nämlich den exakten prozentualen Dekkungswerten, hervorgegangen ist. Diese Rangskala entspricht der Tatsache, daß für ökologi–

sche Fragestellungen die Präsenz einer Art wichtiger erscheint als ihre Dominanz. Für quantitative Auswertungen hat sich eine Transformation der Braun–Blanquet–Skala nach VAN DER MAAREL (1979) in eine Ordinalskala von 0 bis 9 bewährt (s. Tab. 3–1). Für quali–tative Auswertungen, die nur die Präsenz der Arten berücksichtigt, wird eine binäre Matrix aus Null und Eins erzeugt.

Für gesamte Gesellschaften

Um synsystematische Vergleiche von Gesellschaften mit Hilfe des numerischen Verfahrens durchzuführen, wird die Ähnlichkeit der Gesamtheit aller Aufnahmen einer Gesellschaft berechnet. Dabei ist keine besondere Transformation nötig. Stattdessen wird für jede Art die durchschnittliche Deckung aller Aufnahmen anhand der mittleren Deckung berechnet (s. Tab. 3–1). Diese dient daraufhin direkt als Basis für die Ähnlichkeitsmatrix, oder wird für das qualitative Verfahren in eine binäre Matrix konvertiert.

3.7.2 Ähnlichkeitsmatrix

Nach MUCINA & VAN DER MAAREL (1989) und WILDI (1986) haben sich vor allem zwei Verfahren bei der Auswertung von phytosoziologischen Aufnahmen bewährt. Zum einen der "Coefficient of community" von Jaccard und "Czekanowski´s Percentage Similarity". Beides sind asymmetrische Verfahren bei denen die Ähnlichkeit eines Aufnahmepaares nur von drei Werten abhängt: Der Anzahl der gemeinsam vorkommenden Arten, den Arten aus–schließlich in Aufnahme A und denen ausschließlich in Aufnahme B. So entsteht durch Arten, die in zwei Aufnahmen fehlen, keine Ähnlichkeit zwischen den Aufnahmen. Dies ist zum Beispiel bei der einfachen euklidischen Distanz der Fall, die deshalb zu den symmetri–schen Verfahren gezählt wird.

Der Unterschied zwischen den Verfahren von Jaccard und Czekanowski ist, daß ersteres qualitativer Natur ist, letzteres die transformierten Artmächtigkeiten miteinbezieht. Es wur–den Matrizen mit beiden Verfahren erstellt und insbesondere auf die Unterscheidung von Gras– und Dornpolsterfluren hin diskutiert.

3.7.3 Gruppierungsverfahren

Einen Überblick über mögliche Verfahren gibt WILDI (1986). Zur Untersuchung soziologi–scher Daten nach Braun–Blanquet hat sich nach WILDI (1986) ein viel benutztes agglomera–tives Verfahren, average link (UPGMA), bewährt. Das im Dendrogramm ausgegebene Fusionsniveau gibt die einfache Distanz zweier Aufnahmegruppen voneinander an. Dabei ist die Distanz (D) das Gegenstück zur Ähnlichkeit (S) mit S = 1 – D. Da durch das Cluster–Verfahren die Ähnlichkeiten von zwei Gruppen zueinander nicht mehr mit Werten aus der original Ähnlichkeitsmatrix der Aufnahmen übereinstimmen, wird zu jedem Dendrogramm Pearson´s Cophenetic Correlation nach CASGRAIN & LEGENDRE (2001) angegeben. Dieser Wert liegt zwischen Null und Eins und beschreibt die Ähnlichkeit der Originalmatrix zu der cophenetischen Matrix, d.h. der Matrix mit den Werten der Fusionsniveaus auf denen das Dendrogramm basiert. Je näher dieser Wert bei Eins liegt, desto ähnlicher sind sich die bei–den Matrizen.

Kapitel 4

Ergebnisse

Im Folgenden werden die Gesellschaften und ihre Untereinheiten beschrieben und hinsicht–lich ihre Kennarten, Verbreitung und Standorte charakterisiert. Die synsystematische Ein–ordnung aller Gesellschaften wird in Kapitel 4.5 anhand einer Stetigkeitstabelle vorgenommen.

Da das Ausgangsgestein in fast allen Fällen kalkhaltig ist, finden nur Ausnahmen eine gesonderte Betrachtung. Bei fehlender Angabe handelt es sich daher um die in Kapitel 2.2 genannten, gebirgsspezifischen Kalke.



Foto 4–1: *Kobresia humilis*–Gesellschaft, differentialartenlose Variante, nördlich des Egerkaya, 2900m.

4.1 *Sesleria phleoides*–reiche Gesellschaften der Hochlagen

In den Hochlagen der Bolkar Dağları trifft man auf unterschiedliche Rasengesellschaften, an deren Aufbau *Sesleria phleoides* maßgeblich beteiligt ist. Man begegnet ihr in den Initi–alstadien der Grasfluren auf beruhigten Steinschutthalden ebenso wie in den feuchten Seg–genrasen der alpinen Stufe. Sie ist auf eine gewisse Feuchtigkeit angewiesen, weshalb sie im Untersuchungsgebiet nur in den Hochlagen des Bolkar–Massivs und am Sandras Dağ (QUÉZEL 1973) anzutreffen war, der zwar nicht besonders niederschlagsreich ist, dessen ophiolithische Böden aber eine erhöhte Wasserspeicherkapazität besitzen als die im Taurus dominierenden Kalke. Von den drei türkischen *Sesleria* Arten besitzt sie die östlichste Ver–breitung mit einem Schwerpunkt in Nord– und Ost–Anatolien, dem Kaukasus sowie den Gebirgen Nord–Irans und steigt nur selten unter 2000 m herab (DAVIS 1985). In den xero–philen Dornpolsterfluren und steinschuttreichen Grasfluren der Aladağları wird sie durch die an Trockenheit angepaßte *Sesleria alba* ersetzt, mit der sie nirgends vergesellschaftet ist.

4.1.1 *Kobresia humilis*–Gesellschaft

Die Cyperaceen *Kobresia humilis* und *Carex tristis* und die Poaceae *Sesleria phleoides* bil–den in den alpinen Lagen zwischen 2800 und 3000 m des Bolkar die meist geschlossenen, meso– bis hygrophytischen Rasen der *Kobresia humilis*–Gesellschaft. Das Foto 4–1 zeigt die kleinflächigen Rasen von 25 bis 100 m² am Fuße des Egerkayas, wo sie häufig in der



Foto 4–2: Der Bolkar–Endemit *Gentiana boissieri* zusammen mit *Alchemilla paracompactilis*. Aufnahme aus der *Polygala supina* Quellflurgesellschaft am Nordrand des Kara Göls, Bolkar Dağları.

Nachbarschaft von Schmelzwasserläufen zu finden sind. Auf dem Foto erkennt man links den geröllreichen Wasserlauf, der wie alle angetroffenen Schmelzwasserrinnen Ende Juli kein Wasser mehr führte. Der Untergrund ist steinig und blockreich, in den Zwischenräumen jedoch feinerdereich. Stellenweise findet man Humusbildung, die dann vor allem auf die beiden Sauergräser zurückzuführen ist.

Die Gesellschaft kennzeichnet vor allem das gemeinsame Vorkommen von *Kobresia humilis*, *Carex tristis* und dem im Bolkar endemischen Enzian *Gentiana boissieri*, dessen große, schöne Blüte auf dem Foto 4–2 zu sehen ist. Diese Arten sind jedoch nicht streng an die Gesellschaft gebunden und finden sich nach RAAB–STRAUBE (1994) auch in den feuchten *Polygala supina*–Gesellschaften am Rande der Quellmoore des Kara Göl wieder. Die hochstete und teilweise dominierende *Sesleria phleoides* zeigt eine weite ökologische Amplitude und ist sowohl in der feuchtesten Variante zu finden, als auch in den trockeneren, feinerdearmen Grasfluren der *Sesleria phleoides*–Basalgesellschaft. Auffällig häufig und für die geringe Größe hohe Deckungswerte annehmend ist das Gras *Poa alpina* subsp. *fallax*. Mit *Acantholimon ulicinum* subsp. *ulicinum* findet sich in dieser Höhe noch die letzte dornpolsterbildende Art. Im Gegensatz zu dem nahverwandten *Acantholimon lycaonicum* steigt es bis in die alpine Stufe herauf.

Es lassen sich deutlich zwei Varianten voneinander unterscheiden (*Deschampsia caespitosa*–,*Silene pharnaceifolia*–Variante), die vor allem in ihrer Wasserversorgung differieren. Desweiteren ist mit einer differentialartenlosen Variante eine Übergangsgesellschaft zwischen diesen beiden Varianten vertreten. Als vierte Variante mit in die Gesellschaft aufgenommen wurden Felsabsätze besiedelnde Blaugrasgirlanden, die leider nur spärlich untersucht werden konnten. Ihnen fehlt, wahrscheinlich aufgrund der unzureichenden Aufnahmen, die für die Gesellschaft typische *K. humilis*.

Deschampsia caespitosa–**Variante**

Mit *Deschampsia caespitosa* wurde als Namensgeber eine auf Nässe hinweisende Art gewählt, die unter anderem typisch für einige Gesellschaften der Caricetalia fuscae ist (GRABHERR & MUCINA 1993). Die feuchten, geschlossenen Rasen zeichnen sich durch eine Reihe von Arten der Trifolio–Polygonetea wie *Taraxacum bithynicum* und *Ranunculus demissus* var. *major* sowie anderer Feuchtezeiger wie *Persicaria bistorta* subsp. *carnea* aus. Differentialarten dieser Variante sind demnach *Taraxacum crepidiforme* subsp. *crepidiforme*, *Botrychium lunaria* und *Gentiana orbicularis*. Der letztgenannte Enzian ist auch in den Alpen vertreten und kennzeichnet dort als Verbandskennart Kalkschieferhalden innerhalb der Thlaspietea rotundifolii (ELLENBERG 1996). Wie in der differentialartenlosen Variante, verweist auch *Carex tristis* auf die Feuchtigkeit dieser Variante.

Differentialartenlose Variante

Dieser relativ artenarmen Variante fehlen diagnostische Differentialarten. *Kobresia humilis* und *Carex tristis* sind in dieser Variante am besten ausgebildet und machen meist über die Hälfte des Bestandes aus. Dies und die Präsenz von einigen Kennarten der Trifolio–Polygonetea machen den feuchten Charakter und die Nähe zur *Deschampsia caespitosa*–Variante



Foto 4–3: Blaugrasgirlanden der *Silene odontopetala*–Variante der *Kobresia humilis*–Gesellschaft. Kara Göl Kar, am Fuße des Egerkayas, 2930 m.

deutlich. Mit *Potentilla pulvinaris* subsp. *pulvinaris* zeigen allerdings einige Aufnahmen einen Übergang zur trockeneren Variante der *Silene pharnaceifolia* an, da diese Art das xerophile Drabetum acaulis der Felsgesellschaften der Bolkar Dağları kennzeichnet (HEIN et al. 1998). Der trockenere und windexponierte Charakter dieser Aufnahmen wird durch *Scorzonera rigida* und *Silene nuncupanda*, Arten der Drabo–Androsacetalia, unterstrichen.

Wie die Übergänge zu den beiden anderen Varianten deutlich machen, handelt es sich bei der differentialartenlosen Variante um eine Übergangsgesellschaft, die Merkmale der beiden anderen Varianten vereint.

***Silene pharnaceifolia*–Variante**

Eindeutig abgegliedert zeigt sich die xerophilere *Silene pharnaceifolia*–Variante. Ihr fehlt die Segge *Carex tristis* und bis auf *Silene olympica* sowie *Pedicularis comosa* var. *sibthorpii* fast alle anderen Feuchtezeiger und Arten der Trifolio–Polygonetea. *Kobresia humilis* und *Gentiana boissieri* sind hier bei weitem nicht so bestandsbildend wie in den anderen Varianten. Die artenreiche und eher lückige Variante mit 25 bis 40 % Vegetationsdecke weist eine Reihe von Differentialarten auf, die alle den Drabo–Androsacetalia angehören. Hochstet und auf diese Variante beschränkt sind vor allem die beiden polsterförmigen *Androsace multiscapa* und *A. villosa*. Namensgebend für die Variante ist die nur mittelmäßig stetige Lichtnelke *Silene pharnaceifolia*, die schon von QUÉZEL (1973) unter dem Namen *S. pharnaceoides* als Verbandskennart des "Silenion pharnacaeoidis" für die Gesellschaften der Drabo–Androsacetalia des Orta Toroslar genannt wird (PAROLLY, pers. comm).

Der Name dieses Verbandes sollte entsprechend geändert werden, falls er sich denn tatsächlich auf einen orthographisch fehlerhaften Artnamen stützt. Die Trockenheit und Feinerdearmut wird, wie in einigen Aufnahmen der differentialartenlosen Variante, von *Potentilla pulvinaris* subsp. *pulvinaris* hervorgehoben. Die Standorte dieser Variante sind windexponiert und liegen nur selten in der Nähe von Schmelzwasserabflüßen. Daher ist es nicht überraschend, Drabo–Androsacetalia Arten mit einer großen Artenfülle vorzufinden. Das Wegfallen von *Carex tristis*, der reduzierte Bestand von *Kobresia humilis* und *Gentiana boissieri*, und vor allem der floristische Reichtum der Kuppen–Arten, läßt eine Abgliederung dieser Variante als eigene Gesellschaft sinnvoll erscheinen. Da die polsterförmige Kuppenvegetation der Drabo–Androsacetalia nicht Thema dieser Arbeit ist, wird hier nicht weiter auf diese Variante eingegangen, sondern auf die Arbeit von PAROLLY (in prep.) verwiesen, die sich eingehend mit dieser Ordnung beschäftigt.

Silene odontopetala–**Variante**

Eine ganz eigene und durch nur zwei Aufnahmen nicht ganz gefestigte Variante ist auf Felsvorsprüngen anzutreffen, die auf dem Foto 4–3 zu sehen sind. Daher wird diese Variante durch zwei Arten der Felsvegetation, *Saxifraga kotschyi* und *Silene odontopetala* gekennzeichnet, die von den benachbarten Felspartien übergreifen. Die 0,3 bis 1,5 m tiefen und mehreren Meter breiten Stufen werden durch abfließendes Wasser der Felsen ausreichend mit Wasser versorgt, was die Co–Dominaz von *Sesleria phleoides* mit *Carex tristis* belegt. Die Segge zeigt zusammen mit *Gentiana boissieri* die Feuchtigkeit dieses Standortes an und zeigt sich für die relativ hohe Humusbildung dieser Girlanden verantwortlich, die dadurch eine erhöhte Wasserspeicherfähigkeit besitzen. Erwartungsgemäß fehlen dieser Variante die meisten Arten der Heldreichietea. Obwohl *Kobresia humilis* in dieser Variante fehlt, rechtfertigt das übereinstimmende, gesamte Arteninventar den Anschluß an die *Kobresia humilis*–Gesellschaft. Da die Variante auf nur zwei Aufnahmen basiert, ist davon auszugehen ist, daß nicht alle potentiellen Arten erfaßt wurden und wahrscheinlich auch *K. humilis* zu den charakteristischen Arten zu zählen ist.

Diskussion und Literaturvergleich

Die in Zentral– und Mittelasien weit verbreitete, euro–sibirische *Kobresia humilis* (EGOROVA 2000) ist auch am weniger naßen Rande der reliktären Staudenfluren der Aladağları (eigene Aufnahmen) präsent, deren hoher Anteil euro–sibirischer Arten nach KÜRSCHNER (1982) auf eine pleistozäne Migration aus der heutigen euxinischen Florenregion entlang der Anatolischen Diagonale zurückzuführen ist. Dies und die oben genannte *Polygala supina*–Gesellschaft sind die beiden einzigen Bezugspunkte mit der vegetationskundlichen Literatur über das Taurusgebirge, deren soziologische Zugehörigkeit zur Zeit immer noch unklar ist. Zur ausführlichen synsystematischen Diskussion dieser auffallenden Gesellschaft und ihrer dominierenden euro–sibirischen Arten, sowie den Parallelen zu den Alpen sei auf Kapitel 4.5 verwiesen.

In der Arbeit von KÜRSCHNER et al. (1998) über die Schmelzwassergesellschaften des Taurusgebirges wird eine Feldnotiz erwähnt, die der *Kobresia humilis*–Gesellschaft recht nahe kommt. Die bestandsbildenden *Kobresia*– und *Carex*–Arten fehlen zwar, aber das restliche

Arteninventar mit *Bromus tomentellus* s.l., *Crepis willdenowii*, *Dianthus brevicaulis* s.str., *Polygala anatolica*, *Pedicularis comosa* s.l., *Scorzonera cana* subsp. *cana* var. *radicosa*, *S. sericea* und *Astragalus oxytropifolius*, der sich nachträglich als *A. haussknechtii* heraus–stellte, weist viele Gemeinsamkeiten auf. Ihren Beobachtungen zu Folge besiedelt diese Vegetationseinheit geschützte Vertiefungen und breite, steinige Rinnen der Bolkar Dağları und weist damit standörtliche Ähnlichkeiten mit der *Kobresia humilis*–Gesellschaft auf.

Die Blaugrasgirlanden sind aus dem Taurusgebirge bisher nicht beschrieben worden. Es ist aber anzumerken, daß auch in den Alpen die Blaugrasgirlanden der Assoziation Valeriano–Seslerietum albicantis sich korrespondierend mit den beiden Aufnahmen der *Silene odonto–petala–Variante*vorzugsweise an nordexponierten Wänden finden (GRABHERR & MUCINA 1993).

Veg.Tabelle 4–1: *Kobresia humilis*–Gesellschaft. (Seite 1/2)

1–*Deschampsia caespitosa*–,**2**–Differentialartenlose,**3**–*Silene pharnaceifolia*–,**4**–*Silene odontopetala*–Variante

	G313	G314	G319	G318	G320	G315	G316	G317	M86	M90	M89	M80	M82	M88	M83	G310	G311	G312	G309	G306	G307	G308	M87	M81
Variante :	1								2							3							4	
Lokalität	Egerkaya	Egerkaya	Egerkaya	Egerkaya	Egerkaya	Egerkaya	Egerkaya	Egerkaya	Egerkaya	Egerkaya	Egerkaya	Egerkaya	Egerkaya	Egerkaya	Egerkaya	Egerkaya	Egerkaya	Egerkaya	Egerkaya	Egerkaya	Egerkaya	Egerkaya	Egerkaya	Egerkaya
Datum (1999)	01. Aug	01. Aug	01. Aug	01. Aug	01. Aug	01. Aug	01. Aug	01. Aug	28. Jul	28. Jul	28. Jul	27. Jul	27. Jul	28. Jul	27. Jul	01. Aug	01. Aug	01. Aug	01. Aug	01. Aug	01. Aug	01. Aug	28. Jul	27. Jul
Höhe	3000	2990	2800	2850	2820	2950	2930	2900	2700	2760	2750	2900	2900	2750	2880	2900	2850	2800	2920	2950	3000	2980	2750	2930
Exposition	N	N	NNW	W	W	N	NW	NNW	NW	N	N	N	NO	N	W	E	–	–	NW	N	NNE	N	N	N
Inklination [°]	5	10	30	25	25	20	20	25	22	14	6	11	2	22	2	2	-	-	5	10	8	10	9	1
Deckung der Vegetation [%]	75	90	98	100	100	85	90	90	75	90	98	85	80	65	75	35	40	40	30	35	30	25	70	75
Deckung der Steine [%]	10	5	-	-	-	12	-	2	10	2	0	2	8	10	3	60	55	55	70	65	70	75	8	10
Deckung der Blöcke [%]									5	2	0	7	6	15	15			.					12	5
Flächengröße [qm]	30	30	30	30	40	30	28	30	40	40	10	25	30	30	50	40	30	25	30	40	40	40	10	8
Artenzahl	42	54	55	38	42	33	36	25	33	27	24	21	24	29	22	45	45	40	45	52	46	37	21	13
Kennarten der Gesellschaft																								
Kobresia humilis	1	2b	3	3	2b	2b	2b	2a	2a	4	2b	3	3	2b	3	1	1	1	2a	2a	1	1	.	.
Differentialarten der Varianten																								
Taraxacum crepidiforme subsp. crepidiforme	3	+	+	2a	+	2a	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Deschampsia caespitosa	1	+	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Botrychium lunaria	1m	+	1m	1m	+	1m	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gentiana orbicularis	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Androsace villosa	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	2a	1	1	1	.	.
Androsace multiscapa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1m	1m	+	1m	1m	1m	.	.
Silene pharnaceifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1m	1m	+	.	.	.	.
Astragalus pelliger	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1m	1	1	+	.	.	.	.	.
Silene odontopetala	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
Saxifraga kotschyi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	1	1
Drabo-Androsacetalia																								
Sesleria phleoides	2b	3	3	2b	4	2a	2b	3	3	1m	1m	1m	1	2b	2a	1	2a	1	+	1	1	2a	3	2a
Bromus tomentellus subsp. nivalis	.	+	+	.	.	1	+	.	1m	2a	1m	1m	.	1	1m	+	1	+	+	+	1m	+	1	.
Tanacetum armenum	+	1	+	+	+	+	.	1	+	1	+	.	+	1	1	+	.	.	+	+	.	.	1	+
Anthyllis vulneraria subsp. pulchella	1	2a	1	1	2a	1	+	1	1	.	1	1	2a	1m	1m	1m	1	1	+	+	1	1	.	.
Astragalus lineatus var. lineatus	.	.	2a	1	2b	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Pedicularis cadmea	2a	1	1	1	+	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	+	1	+	.	.
Festuca pinifolia var. pinifolia (transgr.)	+	1	1	.	+	1	+	.	1m	.	.	.	.	.	1	2a	1	+	1	2a	1	2a	.	.
Astragalus haussknechtii (transgr.)	1m	+	+	1	1	1m	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	1m	.	.
Erigeron cilicicus	1	1	+	+	1	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	1m	1m	+	+	+	1	.	+
Arenaria uninervia	1	+	1m	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	1	1	.	1	2a	+	.	.
Anchonium elichrysifolium subsp. elichrysifolium	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	1	1	+	1	+	.	.	.
Draba bruniifolia subsp. heterocoma var. nana (transgr.)	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	1m	1m	+	1m	+	+	+	.	.
Minuartia umbellulifera subsp. umbellulifera var. umbellulifera	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1m	1m	.	1m	1m	1m	+	1	+	.	1	1	+	1m	.
Dianthus brevicaulis subsp. brevicaulis	.	.	.	.	.	+	.	.	1	1	.	1	1	1m	1m	1m	1m	1m	+	+	.	.	1m	+
Scorzonera rigida	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	1m	1m	1	+	2a	1	+	.	.	.	.
Silene nuncupanda	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	1	1	+	+	.	.	+	1	+	1m	.
Crepis willdenowii	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	1m	1m	+	+	+	.	+	.	.
Erysimum kotschyanum	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1m	+	.	.
Prometheum aizoon	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1m	1m	.	+	+	.	.	.

Veg.Tabelle 4–1: *Kobresia humilis*–Gesellschaft. (Forts., Seite 2/2)
1–*Deschampsia caespitosa*–,**2**–Differentialartenlose,**3**–*Silene pharnaceifolia*–,**4**–*Silene odontopetala*–Variante

	G313	G314	G319	G318	G320	G315	G316	G317	M86	M90	M89	M80	M82	M88	M83	G310	G311	G312	G309	G306	G307	G308	M87	M81
Variante :	1								2							3							4	
Aethionema oppositifolium	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	1m	+	1m	.	.
Crepis dioritica	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1m	+	1m	+	+	.	.	.	.
Minuartia rimarum subsp. rimarum	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.
Linum empetrifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1m	.	1m	+	1m	+	.	.	.	.	.
Thesium cilicicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1m	.	.	.	.	.	.
Polygala pruinosa subsp. megaptera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1m	.	+	+	+	.	.	.	.
Astragalo-Brometalia																								
Leontodon oxylepis var. oxylepis	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Asphodeline taurica	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.
Stachys citrina subsp. citrina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Astragalo-Brometea																								
Poa alpina subsp. fallax	1	1	2a	+	1	1	1	2a	2b	1m	1	1m	1m	1	1m	.	+	.	.	1	1	+	1m	1m
Minuartia erythrosepala var. erythrosepala	.	1m	+	+	1m	+	.	+	+	.	.	1m	.	1	.	+	.	.	1m	+	.	+	.	1
Scorzonera cana var. radicosa	+	.	+	.	1	+	1	+	+	1	.	.	.	.	1	+	.	1	+	+	+	.	.	.
Asperula stricta subsp. grandiflora	.	+	+	.	.	.	+	.	1m	1	1	.	.	1m	.	.	+	.	+	+	.	+	1m	.
Acantholimon ulicinum subsp. ulicinum var. ulicinum	+	+	+	.	.	.	.	.	1	.	+	+	+	.	+	+	+	.	+	1	+	.	.	.
Onobrychis cornuta	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	1	.	+	1	.	+	.	1	1	1	+	1	.	.
Polygala anatolica	.	+	1m	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1m	+	+	.	+	+	+	.	.
Anthemis kotschyana var. poecilolepis	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	+	.	.
Iberis simplex	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1m	.	.	+	.	+	.	.
Alyssum condensatum subsp. flexibile	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	+	.	.
Paronychia chionaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	1	+	.	1	.	.
Pimpinella tragium subsp. lithophila	1m	1m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum linarioides	.	.	1	+	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Daphne oleoides subsp. oleoides	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arenaria ledebouriana var. ledebouriana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Asyneuma limonifolium subsp. pestalozzae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2a
Trifolio-Polygonetea, Feinerde- & Feuchtezeiger																								
Euphrasia minima subsp. davisii	1m	1m	1m	1m	1m	+	+	1m	1m	+	1m	1m	.	1m	.	1m	+	+	+	1m	1m	1m	1m	.
Gentiana boissieri	+	1	2a	1	1	1	1	1	1m	1m	1	1	1	1	.	1m	+	.	+	+	+	.	+	.
Carex tristis	1	2a	1	2a	2a	.	+	.	.	2a	4	3	2a	2a	1m	.	.	.	+	.	.	.	3	3
Pedicularis comosa var. sibthorpii	+	+	+	.	+	.	+	.	1	1	+	1	1	1	1m	.	+	.	+	.	1	.	1	1
Silene olympica	1	+	1	1	1	1	+	+	1m	1m	.	1m	2a	.	1m	+	.	.	+	+	.	1	.	.
Ranunculus demissus var. major	1m	1m	+	+	1m	+	+	.	1m	.	1m	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ornithogalum comosum	1m	+	.	+	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Persicaria bistorta subsp. carnea	1	2a	2a	1	1	+	.	.	1	1m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alchemilla paracompactilis	1	1	1	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum bithynicum	+	+	1	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
Tripleurospermum oreades var. tchihatchewii	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Gypsophila curvifolia	.	.	.	1	.	+	+	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus brachylobus subsp. incisilobatus	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gnaphalium supinum	1m	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Inula acaulis var. acaulis	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Asplenietea trichomanis																								
Potentilla pulvinaris subsp. pulvinaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2a	+	1m	2a	1	1	2a	1	.	.
Heldreichietea																								
Sedum tenellum (transgr.)	+	1m	1m	1m	1m	+	1m	+	1m	1m	.	1m	1	1	.	1m	+	+	+	1m	+	1m	1m	.
Cerastium gnaphalodes (transgr.)	1m	1	1	1m	2a	1	1	+	1	1	+	1	1	1	.	1m	.	.	1m	1m	+	1m	.	1
Aurinia rupestris subsp. cyclocarpa (transgr.)	+	.	.	+	.	.	.	.	1	+	.	1	1m	.	1	.	.	.	+	.	+	.	.	.
Galium cilicicum (transgr.)	.	1	1	+	+	.	+	.	1m	+	.	.	+	.	1m	.	+	.	.	1	1	1	.	.
Cerastium cerastoides	1m	1	1m	1	+	+	.	1m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Arenaria balansae	1m	1m	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1m	+	.	+	.	.
Arabis alpina subsp. brevifolia	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Ajuga chamaepitys subsp. glareosa	1	+	+	+	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Poa psychrophila	1m	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1m	1	.	.	.
Oxyria digyna	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
Silene caryophylloides subsp. echinus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1m	.	+	.	+	+	1m	.	.
Jurinella moschus subsp. moschus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1m	+	.	+	.	+	.	.
Alyssum argyrophyllum	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Euphorbia herniariifolia var. glaberrima	.	.	.	.	.	.	.	.	1m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Allium tauricola (transgr.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
geogr. Kennart - kilikischer Taurus																								
Thymus brachychilus	1	2a	1	2a	2a	1	+	1	1m	2a	1	2a	2a	2a	2a	+	+	1	1	1	+	.	1	1
Begleiter																								
Poa bulbosa agg.	1m	1m	1m	1m	+	+	+	.	.	1m	.	.	+	+	.	.	.	+	+	+	1m	.	.	.
Scabiosa ochroleuca	.	+	+	1	1	+	.	+	.	1m	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.
Veronica pusilla	1m	1m	1m	1m	1m	1m	1m	1m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nepeta betonicifolia	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Astragalus depressus	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis alpestris subsp. alpestris	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum sintenisii	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bunium microcarpum subsp. microcarpum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1m	.
Linum hirsutum subsp. pseudoanatolicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1m	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.

4.1.2 *Sesleria phleoides*-Basalgesellschaft

In den oberen subalpinen und alpinen Lagen der Bolkar Dağları begegnet man unterhalb größerer Steinschuttfächer vielfach den mesophytischen Blaugrashalden der Bsg. *Sesleria phleoides*–[Drabo–Androsacetalia]. Durch tiefes Wurzelwerk stauen die Horste von *S. phleoides* kleinere Steine und ermöglichen die Akkumulation von Feinerde. Typisch für diese sich verfestigenden Hänge sind Treppenbildungen hinter den von Horstgräsern ange– sammelten Feinerdematerial. Meist sind die Horste horizontal parallel ausgerichtet und bil– den, durch Solifluktion und Viehtritt verstärkt, kleine waagerechte Pfade entlang der Hänge. In den subalpinen Lagen grenzt die relativ artenarme Gesellschaft an die Dornpolsterfluren der Astragalo–Brometalia, die in die alpinen Hochlagen nicht vordringen können.

Dominierend und äußerst charakteristisch ist das Blaugras *Sesleria phleoides*. Wie Ein– gangs schon erläutert, ist es nach PAROLLY (pers. comm.) als Ordnungskennart der Drabo– Androsacetalia anzusehen und wird hier mangels geeigneter Kennarten namensgebend für die Basalgesellschaft verwendet. Typisch für ruhende Steinschuttfluren und die Blaugras– halden sind *Cerastium gnaphalodes*, *Aurinia rupestris* subsp. *cyclocarpa* und *Sedum tenel– lum*. Diese transgressiven Arten fungieren innerhalb der Steinschuttfluren als Feuchtezeiger und zeigen damit ebenso wie *Sesleria phleoides* selbst eine ausreichende Wasserversorgung an. Auch *Cyclotrichum origanifolium* charakterisiert die Blaugrashalden gut und wird schon von PAROLLY (1995) als Grasflurart erwähnt. Aufgrund der nur mittleren Stetigkeit und sei– nem Vorkommen in den stark xerophilen Grasfluren der Aladağları eignet es sich aber nicht als Kennart.

Einen hohen Bauanteil weisen vor allem Arten der Heldreichietea und Drabo–Androsaceta– lia auf, die auch floristisch die meisten Arten stellen. Dabei überwiegen die Arten der Drabo–Androsacetalia leicht, besonders durch die hohen Deckungen von*S. phleoides*, wes– halb von der Aufstellung einer Derivatgesellschaft abgesehen wird (KOPECKY & HEJNY 1978).

Es zeigt sich eine leichte Höhendifferenzierung zwischen den subalpinen und alpinen Aus– bildungen der Basalgesellschaft, die von 2600 m bis 3000 m anzutreffen ist. Aufbauend auf den subalpinen Steinschuttfluren des Prenantho glareosae–Scrophularietum rimarum findet sich daher vereinzelt neben der namensgebenden *Prenanthes glareosa* auch *Heracleum humile,* die Assoziations–Charakterart des für mobileren Steinschutt typischen Heracleetum humilis, das ebenfalls dem Scrophularion rimarum angehört.

Die alpinen Grasfluren ab 2800 m weisen dagegen zusätzliche Drabo–Androsacetalia Arten wie *Arenaria uninervia*, *Erysimum kotschyanum* und *Aethionema oppositifolia* auf. Gele– gentlich findet sich mit *Jurinella moschus*, *Silene caryophylloides* subsp. *echinus* und *Minuartia rimarum* ein Hinweis auf die Steinschuttfluren des Jurinellion moschus, das allerdings von den Drabo–Androsacetalia neu abzugrenzen ist (PAROLLY, pers. comm.).

Diskussion und Literaturvergleich

Wie das fast gleichwertige Vorkommen von Arten der Heldreichietea und Drabo–Androsacetalia zeigt, nimmt die Basalgesellschaft eine Zwischenstellung ein. Neben den im obigen Absatz genannten Steinschuttgesellschaften weist besonders die häufige *Aurinia rupestris* subsp. *cyclocarpa*, Assoziations–Charakterart des Anthrisco kotschyi–Aurinietum cyclocarpae, auf den syndynamischen Ursprung der Basalgesellschaft hin (PAROLLY 1998). Wie die Stetigkeitstabelle auf Seite 73 allerdings zeigt, handelt es sich bei ihr keineswegs um eine gesellschaftstreue Art und ihr transgressiver Charakter ist schon von PAROLLY (1995) erkannt worden. Das Aurinietum, das ebenso dem Scrophularion rimarum angehört, findet sich in feuchten, stabilisierten Steinschuttfluren des Kilikischen Taurus und weist damit ähnliche Standortbedingungen auf, wie die Basalgesellschaft. Besonders die *Sesleria phleoides*–haltigen Aufnahmen des Anthrisco kotschyi–Aurinietum cyclocarpae (s. PAROLLY 1995) zeigen Ähnlichkeiten mit der Basalgesellschaft, die aber weit mehr Arten der Drabo–Androsacetalia besitzt und der das im Aurinietum hochstete *Anthriscus kotschyi*, Verbands–kennart des Scrophularion rimarum, völlig fehlt.

Die Grasfluren des gesamten Taurusgebirges sind bislang unbekannt und auch von Quézel (1973) nur beiläufig erwähnt worden. Nicht zu verwechseln ist diese Blaugrasflur mit dem von SCHIECHTL & STERN (1959–1963) erwähnten "Seslerietum anatolicae" der Aladağları, das auch von KÜRSCHNER (1984) als xerophiles Seslerion in den Bolkar Dağları erwähnt wird. Dieses, in Anlehnung an die Alpen, nicht genau beschriebene Seslerietum basiert auf *Sesleria alba*, einer weit verbreiteten Klassenkennart der Astragalo–Brometea.

4.2 Feinerdereiche *Marrubium*–Gesellschaften

Auf feinerdereichen Standorten der orealen bis subalpinen Stufe findet sich im gesamten Taurusgebirge eine von den Gras– und Dornpolsterfluren abweichende Formation, die von relativ hochwüchsigen Chamaephyten der Gattung *Marrubium* dominiert wird. Diese Zwerggesträuche sind an mehr oder weniger ebenen Stellen einem erheblichen Weidedruck ausgesetzt. Dieser scheint aber im Gegensatz zu den edaphischen Faktoren eher sekundär zur Ausbildung der *Marrubium*–Gesellschaften beizutragen. Durch die meist räumliche Nähe zu den Dornpolsterfluren bauen diese *Marrubium*–Weiden auf einem verarmten floristischen Stock der Gras– und Dornpolsterfluren auf, beherbergen daneben aber eine erhebliche Zahl an Feinerde– und Feuchtigkeits– sowie Trittrasen– und Störzeiger.

Veg.Tabelle 4–2: Bsg.*Sesleria phleoides*–[Drabo–Androsacetalia].

	M79	M78	M77	G302	M84	G297	G298	G299	G300	G301
Lokalität	Kara Göl	Kara Göl	Kara Göl	Eger-kaya	Eger-kaya	Eger-kaya	Eger-kaya	Eger-kaya	Eger-kaya	Eger-kaya
Datum (1999)	26.Jul	26. Jul	26. Jul	?	27. Jul	?	?	?	?	?
Höhe	2750	2690	2675	2700	2900	2870	2900	2930	2970	3000
Exposition	N	N	N	N	N	NW	NW	N	N	NE
Inklination [°]	31	19	14	25	19	25	35	40	40	42
Deckung der Vegetation [%]	50	60	60	25	50	40	20	20	15	15
Deckung der Steine [%]	10	10	15	?	10	?	?	?	?	?
Deckung der Blöcke [%]	25	20	15		35					
Flächengröße [qm]	40	40	20	25	30	25	25	25	25	25
Artenzahl	25	20	17	12	15	25	22	18	17	17
Drabo-Androsacetalia										
Sesleria phleoides	2a	2a	2a	2a	2b	2b	2b	2a	1	1m
Bromus tomentellus subsp. nivalis	.	2a	2a	1	1m	1	1	+	.	.
Tanacetum armenum	+	+	1	.	1	1	+	.	+	+
Dianthus brevicaulis subsp. brevicaulis	.	+	+	.	1	+	1	.	+	+
Silene nuncupanda	1	+	.	.	.	2a	1	1	+	+
Festuca pinifolia var. pinifolia (transgr.)	1	2a	2a	1	.	+	.	+	+	+
Arenaria uninervia	.	.	.	.	.	1	+	+	+	+
Erysimum kotschyanum	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+
Aethionema oppositifolium	.	.	.	.	.	+	+	1m	+	+
Pedicularis cadmea	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Erigeron cilicicus	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Minuartia umbellulifera subsp. umbellulifera var. umbellulifera	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Anthyllis vulneraria subsp. pulchella	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Minuartia rimarum subsp. rimarum	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.
Astragalo-Brometalia										
Cyclotrichium origanifolium	+	.	+	+	.	1	+	.	.	.
Festuca elwendiana	.	1m	.	.	.	.	.	.	.	.
Acantholimon lycaonicum	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Astragalo-Brometea										
Asyneuma limonifolium subsp. pestalozzae	+	+	.	+	+	+	+	+	.	+
Poa alpina subsp. fallax	2a	1m	1m	+	1m	+	1	+	+	.
Minuartia erythrosepala var. erythrosepala	.	.	.	1m	.	1	1m	+	+	+
Koeleria macrantha	.	.	.	1	.	1	1	+	+	+
Asperula stricta subsp. grandiflora	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolio-Polygonetea, Feinerde- & Feuchtezeiger										
Pedicularis comosa var. sibthorpii	.	.	.	.	1m	1	+	+	+	+
Silene olympica	1m	+	1m	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus demissus var. major	1m	1m	1m	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum crepidiforme subsp. crepidiforme	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Heldreichietea										
Sedum tenellum (transgr.)	1m	1m	1m	+	.	1m	1m	+	+	+
Cerastium gnaphalodes (transgr.)	1	1m	1	+	1	2a	1m	1	1m	1m
Aurinia rupestris subsp. cyclocarpa (transgr.)	1	1m	1	.	1	+	.	+	+	+
Galium cilicicum (transgr.)	2a	2a	1m	+	.	1	.	.	+	.
Arenaria balansae	1m	.	.	.	.	1m	1m	1m	.	.
Ajuga chamaepitys subsp. glareosa	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.
Poa psychrophila	.	.	.	.	.	1	1m	1m	.	+
Heracleum humile	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prenanthes glareosa	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alyssum argyrophyllum	1m	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia herniariifolia var. glaberrima	1m	1m	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene caryophylloides subsp. echinus	.	.	.	.	2a	1	1	.	.	.
Jurinella moschus subsp. moschus	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Oxyria digyna	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
geogr. Kennart - kilikischer Taurus										
Thymus brachychilus	+	1m	2a	1	1	+	1	+	+	+
Begleiter										
Poa bulbosa agg.	1m	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis alpestris subsp. alpestris	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.

4.2.1 *Marrubium heterodon*–Gesellschaft

Feinerdereiche Standorte finden sich häufig am Rande von Dolinen und Depressionen, die erodiertes Bodenmaterial auffangen, und in der Nachbarschaft von Seen wie dem Kara Göl. Dort trifft man in einigen Metern Abstand vom Seeufer auf eine geschlossene *Marrubium heterodon*–Gesellschaft, die in ihrem äußeren Randbereich in die sich anschließenden Dorn–polsterfluren des Hyperico–Erodietum übergeht. Durch die Nähe zu einer benachbarten Yayla steht diese unter nicht unerheblichem Weidedruck. Die zweigeschichtete Gesellschaft mit ihrem einerseits rasigen Erscheinungsbild erinnert vor allem durch *Polygonum arena–*

strum stark an Trittrasengesellschaften. Andererseits wird neben diesen kleinwüchsigen Arten die Gesellschaft besonders durch relativ hochwüchsige Chamaephyten gekennzeich–net. Auf dem Foto 4–4 ist die dominierende Kennart*Marrubium heterodon* als hochwüchsi–ger, weißlich blühender Chamaephyt neben vereinzelten, dunkelgrünen Stauden von *Asphodeline taurica* überall deutlich zu erkennen.

Typisch für die Gesellschaft ist neben dem endemischen, die Trifolio–Polygonetea kenn–zeichnenden *Tripleurospermum kotschyi*, der niederliegende, verholzte *Astragalus amo–enus*, der in dieser Häufigkeit nur um den Kara Göl herum in den Astragalo–Brometalia Gesellschaften auftrat. Diese "Kara Göl–Gesellschaften" heben sich zusätzlich durch *Asphodeline taurica* und den Bolkar–Endemiten *Silene fenzlii* von den tiefer gelegenen Gesellschaften ab. Das teilweise massige Vorkommen der Junkerlilie deutet zusammen mit den Annuellen *Asperula setosa* und *Logfia arvensis*, sowie dem aus Mitteleuropa bekannten Gras *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* auf eine intensive Beweidung hin, die für *Marru–bium*–Gesellschaften typisch ist. Gräser sind bis auf verbissene Exemplare von *Bromus tomentellus* subsp. *tomentellus* rar. Die kleinwüchsige *Poa bulbosa* favorisiert feinerdehal–tige Böden und ist entsprechend häufig. Weitere Feinerdezeiger finden sich mit *Euphrasia minima* subsp. *davisii, Astragalus depressus* und *Polygonum arenastrum*. Dazu gesellen sich Feuchtigkeitszeiger wie *Taraxacum assemanii, Potentilla meyeri*, *Ranunculus demis–sus* var. *major* und *Minuartia recurva* subsp. *oreina*. Typische Arten der Trittrasen sind mit



Foto 4–4: *Marrubium heterodon*–Gesellschaft am NW Rand des Kara Göls. Im Vordergrund die Gesellschaft mit dem weißlich blühenden *M. heterodon* und vereinzelten dunkelgrünen Stauden der Junkerlilie *Aphodeline taurica*, sowie dominierende Bestände von *M. heterodon* am linken Bildrand. An steinige–ren Hängen im Hintergrund sind Dornpolster des Hyperico–Erodietum zu erkennen.

Scleranthus uncinatus, *Herniaria hirsuta* und *Herniaria glabra* vertreten, die von POTT (1995) als Assoziations–Charakterart des Herniarietum glabrae der Polygono–Poetea angegeben wird.

Diskussion und Literaturvergleich

RAAB–STRAUBE (1994) beschreibt in seiner Arbeit über die Vegetation der Quell–, Bach– und Schmelzwasserfluren eine *Polygala supina*–Gesellschaft, die die nasseren, moorigen Bereiche der Quellfluren des Kara Göl säumt. Da die Quellfluren des Kara Göls eng an die *Marrubium heterodon*–Gesellschaft angrenzen, vermischen sich einige Arten beider Gesellschaften. Aufnahme D116 zeigt eine Reihe von Arten, die auf die *Polygala supina*–Gesellschaft hinweisen. Darunter sind *Veronica hispidula*, *Inula acaulis* und *Plantago maritima*. Die umfangreiche Liste von Kennarten dieser Gesellschaft enthält aber zum Teil auch gesellschaftsvage Arten wie *Hypericum linarioides*. Die *Marrubium heterodon*–Gesellschaft stellt sicher eine eigenständige Gesellschaft dar, die aber trotz der Anzahl an Verbandskennarten des Agropyro–Stachyon eine enge Verwandschaft zu den Trifolio–Polygonetea zeigt.

Veg.Tabelle 4–3: *Marrubium heterodon*–Gesellschaft. (Seite 1/2)

	M101	M106	M107	D98	D99	D117	D116
Lokalität	Kara Göl	Kara Göl	Kara Göl	Kara Göl	Kara Göl	Kara Göl	Kara Göl
Datum (1999)	01. Aug	01. Aug	01. Aug	27. Jul	27. Jul	01. Aug	01. Aug
Höhe	2650	2660	2650	2620	2620	2620	2620
Exposition	NW	NO	SW	?	W	?	?
Inklination [°]	0,5	0,5	5	?	5	?	?
Deckung der Vegetation [%]	90	90	80	90	80	60	45
Deckung der Steine [%]	3	2	6	?	?	?	?
Deckung der Blöcke [%]	0	1	2	?	?	?	?
Flächengröße [qm]	60	100	100	90	70	100	100
Artenzahl	30	23	22	28	28	23	29
Kennarten der Gesellschaft							
Marrubium heterodon	2b	2b	3	3	3	3	3
Agropyro-Stachyon & Transgressive							
Astragalus amoenus	2a	2b	2a	3	1	2b	+
Veronica thymoides subsp. pseudocinerea	1m	1m	1m	2a	2a	1	2a
Achillea kotschyi subsp. kotschyi	.	.	.	2a	+	+	+
Astragalus plumosus var. akardaghicus	.	.	.	.	.	.	+
Astragalo-Brometalia							
Asphodeline taurica	.	+	+	2a	1m	+	+
Silene fenzlii	+	+	.	+	+	1m	1m
Centaurea pichleri subsp. extrarosularis	1m	.	1m	1m	.	1m	1m
Leontodon oxylepis var. oxylepis	+	.	.	.	.	.	.
Acantholimon lycaonicum	+	.	.	.	.	.	.
Galium incanum subsp. elatius	+	.	.	.	.	.	.
Drabo-Androsacetalia							
Saponaria pumilio	.	+	.	.	.	.	.
Anthyllis vulneraria subsp. pulchella	.	.	.	.	.	1m	.
Onobrychido-Thymetalia							
Minuartia meyeri	.	.	.	1m	+	.	.
Astragalo-Brometea							
Bromus tomentellus subsp. tomentellus	.	2a	1m	1m	1m	1m	.
Verbascum cheiranthifolium var. cheiranthifolium	.	1m	1m	1m	+	+	.
Scorzonera cana var. radicosa	1m	1m	1m	.	+	+	.
Helichrysum plicatum subsp. plicatum	+	+	.	.	.	+	1m
Arenaria ledebouriana var. ledebouriana	.	.	.	+	2b	1	1
Cruciata taurica	1	.	.	1m	1m	.	.
Helianthemum oelandicum subsp. canum	.	+	+	.	.	.	.
Poa alpina subsp. fallax	.	.	.	1m	+	.	.
Astragalus angustifolius subsp. angustifolius var. angustifolius	.	.	.	+	2a	.	.
Daphne oleoides subsp. oleoides	.	.	.	.	+	.	.
Scutellaria orientalis subsp. pinnatifida	.	.	.	.	+	.	.
Helichrysum pallasii	.	.	.	.	1m	.	.
Allium scorodoprasum subsp. rotundum	.	.	.	.	.	+	1m
Trifolio-Polygonetea, Feinerde- & Feuchtezeiger							
Tripleurospermum kotschyi	1m	+	1m	2a	2a	2a	2b
Polygonum arenastrum	1m	1m	1m	2b	2a	2a	2a
Ranunculus demissus var. major	2a	.	.	1m	1m	+	.

Veg.Tabelle 4–3: *Marrubium heterodon*–Gesellschaft. (Forts., Seite 2/2)

	M101	M106	M107	D98	D99	D117	D116
Euphrasia minima subsp. davisii	1m	.	1m	.	.	+	+
Potentilla meyeri	2a	+	+	2a	.	.	.
Minuartia recurva subsp. oreina	2a	2a	2b	.	.	.	.
Astragalus depressus	+	.	+	1	1	.	.
Taraxacum assemanii	.	.	.	1m	+	.	1m
Tragopogon olympicus	1m	.	.	.	.	.	.
Plantago lanceolata	1	.	.	.	.	.	.
Trifolium repens var. repens	.	+	.	.	.	.	+
Trifolium spadiceum	.	+	.	.	.	.	.
Ornithogalum comosum	.	.	.	1m	.	.	.
Persicaria bistorta subsp. carnea	.	.	.	+	.	.	.
Inula acaulis var. acaulis	.	.	.	.	.	.	1m
Veronica hispidula subsp. hispidula	.	.	.	.	.	.	1m
Plantago maritima	.	.	.	.	.	.	+
Heldreichietea							
Galium cilicicum (transgr.)	+	+	+	.	.	1	.
Ajuga chamaepitys subsp. glareosa	.	+	.	.	.	.	.
Begleiter							
Dactylis glomerata subsp. hispanica	1m	2b	1m	1m	+	1m	1m
Poa bulbosa agg.	1m	1m	1m	1m	+	+	1m
Myosotis alpestris subsp. alpestris	+	.	+	2a	+	+	+
Asperula setosa	1m	.	.	1m	.	.	1m
Alyssum strigosum subsp. strigosum	1m	.	.	.	.	+	+
Scleranthus uncinatus	1m	+	+	.	.	.	.
Logfia arvensis	1m	.	.	.	.	.	.
Herniaria glabra	+	.	.	.	.	.	.
Nepeta betonicifolia	.	.	+	.	.	.	.
Alyssum hirsutum	.	.	.	1m	1m	.	.
Herniaria hirsuta	.	.	.	.	+	.	.
Tripleurospermum cf. callosum	.	.	.	.	.	.	2a
Medicago lupulina	.	.	.	.	.	.	2b
Eremopoa songarica	.	.	.	.	.	.	1m
Veronica biloba	.	.	.	.	.	.	1m
Crocus spec.	+	1m	+	.	.	.	.
Taraxacum spec.	.	.	.	+	+	.	.
Tragopogon spec.	.	.	.	.	.	.	1m

4.3 Xerophile Gras– und Dornpolsterfluren

Die xerophilen Gras– und Dornpolsterfluren bilden die natürliche, höhenzonale Vegetation der subalpinen Stufe der trockenen, mediterranen Hochgebirge. Sie werden vor allem von zwei auffälligen Lebensformen dominiert: Den Dornpolstern und den Horstgräsern. Wie die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, lassen sich diese beiden physiognomisch stark verschiedenen Formationen auf floristischer Basis nicht unterscheiden. Einzig in der alpinen bis oberen subalpinen Stufe finden sich floristisch eigenständige Grasfluren, die eng an die sie umgebende Steinschuttvegetation anschliessen. In der subalpinen Stufe dagegen vermischen sich die beiden Formationen ausgiebig, so daß zwar meist eine der beiden Lebensformen dominiert, in der Regel aber beide anzutreffen sind.

Das günstigere Mikroklima innerhalb der Polster und der Schutz vor Weidetieren tragen dazu bei, daß die Dornpolsterfluren eine erstaunliche Artenvielfalt besitzen. Von einer durchschnittlichen Anzahl von etwa 40 Arten ist eine Vielzahl der krautigen Pflanzen, sogenannte Dornpolstergäste, besonders häufig in den Dornpolstern zu finden. Wie die Beobachtungen im Feld zeigten, scheinen diese aber nicht auf den Schutz angewiesen zu sein und sind immer auch unabhängig von den Dornpolstern angetroffen worden. Entsprechend gewähren Horstgräser anderen, nicht so standhaften Pflanzen Schutz vor rutschendem Steinschutt. Ihre Horste befestigen die mobileren Steinschuttfächer und bilden dort gefestigte Inseln, die für andere Pflanzen geeignete Standorte darstellen. Die dadurch bedingte

Differenzierung in Mikrohabitate ist Mitursache für die hohe Artendiversität und das gemeinschaftliche Auftreten von Arten der Heldreichietea und Astragalo–Brometalia in den steinschuttreichen Grasfluren.

4.3.1 *Marrubium cephalanthum*–Gesellschaft

Nördlich und erhöht vom Kara Göl dominieren nicht allzu steile, steinige Moränenzüge, deren Kuppen durch Gletscher abgeschliffen wurden das Landschaftsbild. Ihre subalpine Vegetation wird von offenen Zwerggesträuchen geprägt, der es weitgehend an hochwüchsigen Chamaephyten fehlt. Die charakteristische und namensgebende Kennart *Marrubium cephalanthum* scheint im Gegensatz zu den meisten *Marrubium*–Arten nicht auf viel Feinerde angewiesen zu sein. Die xerophile Gesellschaft lehnt floristisch stark an die umgebenden Gras– und Dornpolsterfluren an, wird aber dabei aufgrund der Dominanz der windexponierten Standorte deutlich durch spalierförmige Drabo–Androsacetalia Arten von dem Hyperico–Erodietum abgegrenzt. Unter diesen fallen vor allem*Crepis willdenowii* und *Aethionema oppositifolium* als geeignete Differentialarten auf. An vielen Pflanzen, besonders den Gräsern, sind deutliche Beweidungsspuren zu sehen.

Obwohl *Marrubium cephalanthum* in den Bolkar Dağları auf die Gesellschaft beschränkt ist, ist sie in den Aladağları mit den xerophilen, südexponierten Grasfluren der *Silene caryophylloides* subsp. *stentoria* Untergesellschaft vergesellschaftet. Ihr dort nur vereinzeltes und spärliches Vorkommen stellt ihre Gesellschaftstreue zwar in Frage, läßt ihre Wahl als Kennart aber aufgrund ihrer hohen Abundanz dennoch zu.

Auffallend hochwüchsige Arten, die von den Weidetieren weitestgehend verschont bleiben, sind vor allem *Asphodeline taurica*, *Marrubium cephalanthum* und *Daphne oleoides* subsp. *oleoides* sowie die Dornpolster *Astragalus angustifolius* subsp. *angustifolius* und *Onobrychis cornuta* . Typische und häufige Spalierarten oder flache Polster sind *Draba bruniifolia* subsp. *heterocama* var. *nana*, *Scorzonera rigida*, *Paronychia chionaea*, *Arenaria ledebouriana* var. *ledebouriana*, *Scutellaria orientalis* subsp. *pinnatifida* und *Centaurea mucronifera*. Kennarten der Steinschuttfluren und Trifolio–Polygonetea sind rar, nur *Galium cilicicum* und *Ornithogalum comosum* als stark transgressive Arten sind in der Lage sich zu behaupten. Wegen der räumlichen und zonalen Nähe zur folgenden Assoziation, ist deren Kennart *Hypericum kotschyanum* auch einmalig in einer Aufnahme vertreten.

Diskussion und Literaturvergleich

Marrubium cephalanthum ist in keiner pflanzensoziologischen Arbeit über das Taurusgebirge erwähnt. Die meisten Ähnlichkeiten besitzt diese Gesellschaft mit dem folgenden Hyperico–Erodietum, das schon von QUÉZEL (1973) beschrieben wurde. Der ausgeprägte Übergangscharakter zu den lokalen Drabo–Androsacetalia Gesellschaften ist aber offensichtlich.

Veg.Tabelle 4–4: *Marrubium cephalanthum*–Gesellschaft.

	M108	M109	M110	M111	D89	D119	D93
Variante :	*Marrubium cephalanthum*-Gesellschaft						
Lokalität	Kara	Kara	Kara	Kara	Kara Göl	Kara	Kara Göl
Datum (1999)	01. Aug	01. Aug	01. Aug	01. Aug	27. Jul	02. Aug	27. Jul
Höhe	2620	2600	2550	2550	2700	2550	2600
Exposition	N	N	NW	NW	S	NO	N
Inklination [°]	6	5	5	5	4	40	10
Deckung der Vegetation [%]	55	65	60	55	55	55	70
Deckung der Steine [%]	30	25	25	30			
Deckung der Blöcke [%]	8	4	8	10			
Flächengröße [qm]	60	60	60	60	80	90	80
Artenzahl	45	44	38	39	34	35	38
Kennarten der Gesellschaft							
Marrubium cephalanthum	1	2a	1	1	1	1	.
Agropyro-Stachyon & Transgressive							
Arabis androsacea	1m	1	1m	.	1	+	1m
Bupleurum falcatum subsp. cernuum	1m	1m	1m	1m	.	+	1m
Veronica thymoides subsp. pseudocinerea	+	1	1	1	.	1m	.
Hypericum kotschyanum	.	.	.	.	.	+	.
Astragalo-Brometalia							
Elytrigia tauri	1	1m	1m	1m	+	+	.
Acantholimon lycaonicum	1	1	1	1	1	1	2a
Onosma roussaei	1	.	+	1	1	.	1
Campanula stricta var. libanotica	1	+	+	1m	.	+	+
Asphodeline taurica	1	2a	+	1	2a	1m	2a
Leontodon oxylepis var. oxylepis	+	+	1m	1m	.	1m	1m
Stachys citrina subsp. citrina	2b	.	.	.	.	1	2a
Centaurea pichleri subsp. extrarosularis	1m	+	.	.	.	.	.
Marrubium globosum subsp. globosum	.	1	.	.	1	1	.
Silene armena var. armena	.	.	.	.	1m	.	+
Dianthus floribundus	.	.	.	.	.	.	1m
Drabo-Androsacetalia							
Crepis willdenowii	1m	+	1m	1m	1m	.	.
Festuca pinifolia var. pinifolia (transgr.)	2a	2a	2b	1	1m	1	.
Draba bruniifolia subsp. heterocoma var. nana (transgr.)	+	+	+	.	1	+	+
Erysimum kotschyanum	1m	1m	+	+	+	.	+
Aethionema oppositifolium	+	1m	.	.	1	.	1m
Astragalus haussknechtii (transgr.)	1m	1m	1m	.	.	.	.
Dianthus brevicaulis subsp. brevicaulis	+	+	.	.	+	.	.
Tanacetum armenum	.	+	.	.	.	.	2a
Teucrium montanum var. parnassicum	.	.	.	+	.	.	.
Scorzonera rigida	.	.	.	.	1m	.	.
Centaurea drabifolia subsp. cappadocica	.	.	.	.	1m	.	.
Anthyllis vulneraria subsp. pulchella	.	.	.	.	+	.	.
Onobrychido-Thymetalia							
Alyssum desertorum var. desertorum	.	.	.	.	.	.	1m
Astragalo-Brometea							
Bromus tomentellus subsp. tomentellus	1	1	1	1m	1m	1m	2a
Poa alpina subsp. fallax	+	+	+	1m	1m	.	1m
Astragalus angustifolius subsp. angustifolius var. angustifolius	+	+	.	.	.	2a	1
Onobrychis cornuta	1	1	1	1	2b	2b	2a
Daphne oleoides subsp. oleoides	+	+	+	1	1	1	2a
Asperula stricta subsp. grandiflora	+	+	+	+	1	1m	1m
Paronychia chionaea	+	+	+	+	1m	+	+
Scutellaria orientalis subsp. pinnatifida	1	1	1	1	2a	1	1
Ononis adenotricha var. adenotricha	1	1	1	1	1	1	2a
Scorzonera cana var. radicosa	+	+	1m	1m	+	1m	+
Asyneuma limonifolium subsp. pestalozzae	+	+	+	+	+	.	1m
Helichrysum pallasii	1	2a	+	+	.	1	.
Arenaria ledebouriana var. ledebouriana	1	+	1m	1m	.	.	1m
Hypericum linarioides	1m	1m	1m	1m	1m	.	2a
Thymus sipyleus subsp. sipyleus var. sipyleus	+	+	1	1	.	.	2a
Pimpinella tragium subsp. lithophila	1m	+	+	+	.	+	.
Alyssum condensatum subsp. flexibile	1	1	1	1	.	.	.
Centaurea mucronifera	+	+	1	1	.	.	.
Minuartia juniperina	.	.	.	1m	.	.	1
Helianthemum oelandicum subsp. canum	.	.	.	1m	.	.	.
Arenaria acerosa	.	.	.	.	.	+	.
Polygala anatolica	.	.	.	.	.	.	1m
Helichrysum plicatum subsp. plicatum	.	.	.	.	.	.	+
Trifolio-Polygonetea							
Ornithogalum comosum	1m	1m	1m	1m	.	+	.
Ranunculus demissus var. major	.	.	.	.	.	+	.
Gypsophila curvifolia	.	.	.	.	2b	.	.
Heldreichietea							
Galium cilicicum (transgr.)	+	+	1	+	1	1	+
Alyssum argyrophyllum	+	+	+	+	.	.	.
Euphorbia herniariifolia var. glaberrima	1m	.	.	.	.	.	.
Allium tauricola (transgr.)	.	.	.	.	+	.	.
Nepeta cilicia	.	.	.	.	.	+	.
Cerastium gnaphalodes (transgr.)	.	.	.	.	.	.	1m

Veg.Tabelle 4–4: *Marrubium cephalanthum*–Gesellschaft.

	M108	M109	M110	M111	D89	D119	D93
Variante :	*Marrubium cephalanthum*-Gesellschaft						
geogr. Kennart - kilikischer Taurus							
Scorzonera cinerea	1	+	1m	1m	.	.	.
Thymus brachychilus	+	.	.	.	+	.	.
Begleiter							
Myosotis alpestris subsp. alpestris	+	+	1m	+	.	+	1m
Thesium arvense	.	+	.	.	.	.	.
Anthyllis vulneraria subsp. boissieri	.	.	.	+	.	.	.
Scabiosa ochroleuca	.	.	.	.	1m	.	+
Arenaria serpyllifolia	.	.	.	.	+	.	.
Bromus riparius	.	.	.	.	.	+	.
Poa bulbosa agg.	.	.	.	.	.	1m	1m
Alyssum spec.	.	.	.	.	.	1m	.
Crocus spec.	+	+	+	+	.	.	.
Silene spec.	.	.	.	.	.	+	.

4.3.2 Hyperico kotschyani–Erodietum cedrori QUÉZEL 1973

Die subalpine Stufe der Bolkar Dağları wird bestimmt durch eine xerophile, offene Dorn–polsterformation, die zwischen etwa 2200 m bis 2400–2500 m großflächig die zonale, pri–märe Vegetation darstellt. Weitreichende Entwaldungen ermöglichten es dieser Vegetationseinheit, in noch tieferliegende Regionen vorzudringen. Dabei gesellen sich mehr und mehr Arten der *Artemisia*–Steppen des Vorlandes hinzu, da der fehlende Waldgür–tel die Zwerggestäuche an der Ausdehnung ihres Areals nach oben ebenfalls nicht hindern kann, während die streng subalpinen Spezies in diesen sekundären Dornpolsterfluren zurücktreten.



Foto 4–5: Hyperico–Erodietum in der Nähe des Kara Göl. Vorne links im Bild ist *Stachys lavandulifolia* zu sehen, vorne rechts der verblühte Blütenstand von *Asphodeline taurica*. Häufig und in Blüte ist *Marrubium globosum* subsp. *globosum* mit gräulichen Blättern. Die Dornpolster werden von *Astragalus plumosus* var. *akardaghicus* gebildet.

Vegetationsbestimmend sind neben den Dornpolstern häufig Gräser. Die zu Beginn der Studie erwartete pflanzensoziologische Trennung von Gras– und Dornpolsterfluren erwies sich als nicht durchführbar. Trotz der klaren physiognomischen Unterschiede der Vegetation, in der teils Gräser, teils Dornpolster deutlich vorherrschend sind, erwiesen sich die beiden Formationen als floristisch untrennbar.

Die Aufnahmen entstammen mäßig beweideten Flächen nördlich des Maden Deresı zwischen 2050 m und 2450 m sowie Flächen in unmittelbarer Nähe zum Kara Göl selbst aus 2600 m bis 2650 m Höhe. Der meist steinige und trockene Untergrund erreicht Hangneigungen bis etwa 20°, wenngleich vorzugsweise ebene bis leicht geneigte Flächen besiedelt werden. Mit 60–80 % Vegetationsdeckung ist die artenreiche Gesellschaft meist als offen zu bezeichnen. Das Ausgangsgestein wird zum großen Teil aus einer Mischung von Kalken, Dolomit und dem Bolkardağ–Marmor gebildet, nur an den tieferen Stellen trifft man zusätzlich auf ein etwas ophiolithhaltiges Gestein. Dieses wirkt sich aber entgegen den Erwartungen auf die floristische Komposition der Vegetation nicht aus.

In fast allen Aufnahmeflächen trifft man auf das in den Bolkar Dağları endemische *Hypericum kotschyanum*. Wie schon von QUÉZEL (1973) herausgestellt wurde, eignet es sich hervorragend als Charakterart dieser Gesellschaft, die damit auf das Bolkar–Massiv beschränkt bleibt. Daneben findet sich der dominierende tragakanthe *Astragalus plumosus* var. *akardaghicus* in solcher Regelmäßigkeit, daß er als weitere Kennart des Hyperico–Erodietum gelten muß.

Für die gesamte Gesellschaft charakteristische Arten sind die Horstgräser *Elytrigia tauri* und *Bromus tomentellus* subsp. *tomentellus*, die bis zu 50% der Vegetationsdecke ausmachen können. Häufige Dornpolsterarten sind neben *Astragalus plumosus* var. *akardaghicus* die im gesamten Batı und Orta Toroslar verbreiteten *Acantholimon lycaonicum*, *Astragalus angustifolius* subsp. *angustifolius*, *Minuartia juniperina*, und *Onobrychis cornuta*, deren Vegetationsanteil bis zu 70 % betragen kann. Fast überall anzutreffen sind die kleinwüchsigen Chamaephyten und Verbandskennarten des Agropyro–Stachyon, *Arabis androsacea* und der häufige Dornpolstergast *Veronica thymoides* subsp. *pseudocinerea*. Auffällig größere Chamaephyten sind wie im gesamten Orta und Batı Toroslar durch *Marrubium globosum* subsp. *globosum* und *Daphne oleoides* auch hier überall vertreten. Typische und hochstete Hemikryptophyten sowie kleinwüchsige Champaephyten der Gesellschaft sind *Thymus sipyleus* subsp. *sipyleus* var. *davisianus*, *Galium incanum* subsp. *elatius*, *Arenaria ledebouriana* var. *ledebouriana*, *Teucrium chamaedrys* s.l., *Ononis adenotricha* var. *adenotricha*, *Cruciata taurica*, *Scutellaria orientalis* subsp. *pinnatifida*, *Scorzonera cana* var. *radicosa*, *Poa bulbosa* agg. und nicht zuletzt eine wichtige Verbandskennart des Agropyro–Stachyon, der Salbei *Salvia microstegia*, der sogar die dominierende Spezies sein kann.

Ihrer weiten vertikalen Ausdehnung zufolge lassen sich zwei Höhenformen erkennen. Die Vegetationstabelle 4–5 auf Seite 50 ist dementsprechend der Höhe nach geordnet. Die oreal–subalpine Höhenform reicht von der oberen orealen (2050 m) bis in die untere subalpine Stufe (2400 m) während die subalpine Höhenform die Vegetation der oberen subalpinen Stufe von 2400 m bis 2650 m beherrscht.

Subalpine Höhenform (s. Foto 4–5)

In der oberen subalpinen Stufe, vor allem im Bereich des Kara Göl, wird die *Hypericum kotschyanum*–Dornpolsterformation von vielen Arten geprägt, die unterhalb von 2450 m nicht mehr vorkommen. Dies sind vor allem Klassenkennarten, Kennarten der Drabo–Androsacetalia und Kennarten der Trifolio–Polygonetea. Da jedoch das Kar des Kara Göls häufig relativ feinerdereicher und dementsprechend feuchter ist, sind Arten wie *Ornitho–galum comosum*, *Polygonum arenastrum* und *Potentilla meyeri* nicht aufgrund der Höhe, sondern der edaphischen Faktoren in der subalpinen Höhenform zu finden. Für feinerdereiche Böden typisch ist auch das gehäufte Vorkommen von *Poa bulbosa* agg. und *Myosotis alpestris* subsp. *alpestris*. Auf die Ausbildung beschränkt sind zudem *Verbascum cheiran–thifolium* var. *cheiranthifolium, Hypericum linarioides* und *Asphodeline taurica*, die mit 2400 m am weitesten hinab reicht. Dort finden sich mit den Aufnahmen D86 und D97 Übergänge in die oreal–subalpine Höhenform, der die oberen subalpinen Arten*Poa alpina* subsp. *fallax*, *Astragalus depressus*, *Asperula setosa* und der Bolkar–Endemit*Silene fenzlii* fehlen. Insbesondere die letztgenannten Arten sowie *Polygonum arenastrum* erinnern an die *Marrubium heterodon*–Gesellschaft, deren Arten im Bereich des Kara Göl teilweise auf die Gesellschaft übergreifen.

Trotz ihrer Kennarten fällt das Artenspektrum der Aufnahmen D84 & D85 ein wenig aus der Reihe. Sie sind wesentlich artenärmer, besonders innerhalb der Verbands– und Ord–nungskennarten des Agropyro–Stachyons, und weisen bei den Begleitern eine Reihe ihnen eigener Arten auf, die hauptsächlich aus Annuellen wie *Arabis nova*, *Lamium macrodon* und *Bromus japonicus* sowie anderen Beweidungszeigern bestehen. Ähnlich artenarm ist auch Aufnahme D87, die jedoch keine zusätzlichen Arten besitzt. Es handelt sich hier um Fundorte in direkter Nähe zur Yayla des Kara Göls, deren Einfluß auf die Artenzusammen–setzung hier exemplarisch zu sehen ist.

Oreal–subalpine Höhenform (s. Foto 4–6)

Diese Höhenform des Hyperico–Erodietum erstreckt sich im oreal bis subalpinen Bereich von 2000 m bis 2400 m, wobei zahlreiche Arten in 2400 m Höhe schon deutlich seltener anzutreffen sind. Die untere Verbreitungsgrenze ist derzeit nicht bekannt. Die tiefsten Auf–nahmen stammen aus einer Höhe von 2050 m, eine viel tiefer reichendere Verbreitung wird allerdings unseren Beobachtungen nach nicht angenommen.

Die auf diese Ausbildung beschränkten Arten sind zahlreich und enstammen den Kennarten des Agropyro–Stachyon, wie*Asyneuma rigidum* subsp. *rigidum* und *Acantholimon kotschyi* subsp. *kotschyi*, den Astragalo–Brometea und insbesondere den Onobrychido–Thymetalia. Diese können in der oreal–subalpinen Ausbildung erstmalig mit Arten wie*Achillea bieber–steinii* und dem namensgebendem *Hieracium hoppeanum* Fuß fassen.

Von den Klassenkennarten charakterisieren vor allem *Pterocephalus pinardii*, *Phlomis capitata*, *Festuca valesiaca*, *Sesleria alba* und die vor Beweidung meist gut geschützten Polstergäste *Asperula stricta* subsp. *grandiflora* und *Onobrychis montana* subsp. *cadmea* die untere subalpine Stufe gut. Wie die *Hypericum crenulatum*–Gesellschaft der Aladağları



Foto 4–6: Hyperico–Erodietum, grasreich, in etwa 2000 m Höhe mit auffälligen Blütenständen von *Morina persica*.

veranschaulicht, finden sich die beiden Gräser in anderen Regionen des Taurusgebirges aber auch in größeren Höhen. Zudem fallen die beiden Anuellen *Bromus tectorum* und *Minuartia meyeri* und der anatolische Endemit *Salvia absconditiflora* auf, der besonders in der oberen orealen Stufe seinen Schwerpunkt hat. Erwähnenswert ist ebenfalls der Bolkar–Endemit *Dianthus lactiflorus*, der gelegentlich in den Dornpolstern anzutreffen ist.

Unterhalb von etwa 2200 m treten der Gesellschaft eine Reihe "neuer" Arten hinzu, die soziologisch eher den Zwerggesträuchen der *Artemisia*–Steppen zugerechnet werden müssen. Unter diesen Arten befindet sich *Genista albida*, eine Klassenkennart der Astragalo–Brometea, der an KÜRSCHNERS (1982) *Genista albida* Assoziierung der Aladağları anknüpft. Dabei kennzeichneten seine *Genista albida* Assoziierung "ursprünglich eine relativ schmale Zone oberhalb der Waldgrenze. Sie bilden unter natürlichen Bedingungen in der unteren subalpinen Stufe artenreiche Gürtel, auf die die subalpinen Grasfluren und Dornpolsterformationen folgen. (...) Durch die intensive Weidewirtschaft im Aladağları (...) breiten sich aber zunehmend Dornpolster aus und besiedeln sekundär das Areal der *Genista albida* Assoziierungen." Durch die Waldzerstörung unterscheiden sich diese subalpinen *Genista albida* Zwerggesträuche nur noch kaum von den nach oben dringenden Zwerggesträuchen der *Artemisia*–Steppen.Wie jedoch die *Hypericum crenulatum*–Gesellschaft der Aladağları zeigt dringt *Genista albida* aber auch in größere Höhen bis 2600 m vor.

Dennoch scheint auch in den Bolkar Dağları *Genista albida* kennzeichnet für die sich mit den Zwerggesträuchen vermischenden, sekundären Dornpolsterfluren der oberen orealen Stufe zu sein. Neben *Acantholimon venustum* var. *venustum* treten *Eryngium kotschyanum*,

Bornmuellerantha aucheri, *Dianthus masmenaeus* var. *masmenaeus* und *Asphodeline rigidifolia* erst hier auf. Das Artenspektrum der Gesellschaft wird in der orealen Stufe durch weitere Arten der Onobrychido–Thymetalia wie*Helianthemum nummularium* subsp. *nummularium* und *Dianthus anatolicus* ergänzt und man findet eine Häufung von Arten der Querco–Cedretalia wie*Rosa pulverulenta*, *Cotoneaster nummularia* und *Juniperus excelsa*, die den ursprünglichen Waldbeginn markieren.

Diskussion und Literaturvergleich

An der Südabdachung der Bolkar Dağları auf dem Höyük Plateau und der Region um den "El Mali Tepe" im Norden ist von QUÉZEL (1973) eine "Association à *Hypericum kotschyanum* et *Erodium cedrorum*" in der subalpinen Stufe beschrieben worden. Sie entspricht mit Arten wie *Hypericum kotschyanum*, *Hypericum linarioides*, *Onobrychis montana* subsp. *cadmea*, *Euphorbia kotschyana*, *Elytrigia tauri*, *Galium cilicicum*, *Arenaria ledebouriana*, *Bromus tomentellus*, *Ononis adenotricha* var. *adenotricha*, *Marrubium globosum*, *Onobrychis cornuta*, *Scorzonera cana* var. *jaquiniana*, *Daphne oleoides*, *Astragalus angustifolius*, *Cruciata taurica*, *Acantholimon lycaonicum*, *Minuartia erythrosepala* und *Teucrium polium* dem Hyperico–Erodietum. Er stützt seine Assoziation allerdings auf die zusätzliche Charakterart *Erodium cedrorum* subsp. *salmoneum*. Die Art ist aber ebenfalls in den Aladağları zu finden und in dem Hyperico–Erodietum nur mit einer sehr geringen Stetigkeit enthalten.



Foto 4–7: *Acantholimon kotschyi* subsp. *kotschyi* Dornpolster von *Elytrigia taurica* umgeben.

Der gültig veröffentlichte Name seiner Assoziation wird in Einklang mit dem "Code of Phytosociological Nomenclature" (WEBER et al. 2000) in Hyperico kotschyani–Erodietum cedrori QUÉZEL 1973 abgeändert, obwohl *Erodium cedrorum* subsp. *salmoneum* keine Assoziationskennart zu sein scheint.

Die Dornpolsterformationen bilden nach Quézel zwischen 2200 m und 2400–2500 m einen natürlichen Vegetationsgürtel der Bolkar Dağları. Damit würde die oreal–subalpine Höhenform als primäre Dornpolsterformation gelten, weist jedoch mit ihren zahlreichen Steppen–Arten eine für sekundäre Dornpolsterformationen typische Mischung auf. Seine fünf Aufnahmen entstammen einer Höhe von 2400–2500 m, die genau die Grenze der beiden Höhenformen markiert. Dies zeigen auch die bei ihm gemischt vorkommenden Arten der jeweiligen Höhenform, *Asphodeline taurica* und *Hypericum linarioides* einerseits, sowie *Onobrychis montana* subsp. *cadmea* andererseits.

An denselben Fundorten beschreibt QUÉZEL (1973) zwischen 1500 m und 2100 m Höhe sekundäre Dornpolsterfluren, die ehemalige Waldstandorte mit *Juniperus excelsa* besiedeln ("Les pelouses écorchées du Bolkar dag niveau de la série supérieure de *Juniperus excelsa*"). Diese floristisch sehr armen Aufnahmen bestehen überwiegend aus höherrangigen Kennarten, Arten der Querco–Cedretalia die auch der oreal–subalpinen Ausbildung gemein sind und seinen zwei Kennarten, wobei *Polygala anatolica* von vielen türkischen Autoren als Ordnungskennart der Onobrychido–Thymetalia angesehen wird, hier aber zur Klasse gestellt wird, da sie auch noch in den alpinen Lagen der *Kobresia humilis*–Gesellschaft zu finden ist (AKMAN 1990, AKMAN et al. 1994).

Quézels Fundorte zeigen, daß das Hyperico–Erodietum sehr wahrscheinlich im gesamten Bolkar–Massiv verbreitet ist.

Veg.Tabelle 4–5: Hyperico kotschyani–Erodietum cedrori Quézel 1973.

Siehe separate Datei “DIN A3.pdf”, da es sich um größere Seiten im DIN A3 Format handelt.

Siehe separate Datei “DIN A3.pdf”, da es sich um größere Seiten im DIN A3 Format handelt.

Siehe separate Datei "DIN A3.pdf", da es sich um größere Seiten im DIN A3 Format handelt.



Foto 4–8: *Sideritis phlomoides*, Kayaçik Boğazı, Aladağları, 2150 m.

4.3.3 *Hypericum crenulatum* –*Sideritis phlomoides*–Gesellschaft

In der gesamten subalpinen Stufe der Aladağları findet sich eine weit gefaßte, xerophile Gesellschaft, die alle Übergänge von steinschuttreichen Grasfluren bis zu gefestigten Dornpolsterfluren einnimmt. Von 2000 m bis 2600 m bestimmt sie auf gefestigten Standorten die Vegetation und geht auf loseren Schuttfächern in die Steinschuttfluren über. Selten anzutreffende, mehr oder weniger ebene Stellen werden von ihr ebenso eingenommen, wie Hänge mit bis zu 30° Gefälle. Die Trennung von Gras– und Dornpolsterfluren ist hier zwar soziologisch durchführbar, aufgrund der sehr ähnlichen Floristik werden sie aber beide in einer Gesellschaft zusammengefaßt.

Korrespondierend zum *Hypericum kotschyanum* der Bolkar Dağları, zeichnet diese Gesellschaft vorwiegend *Hypericum crenulatum* aus, der am häufigsten in den Grasfluren anzutreffen ist und ein Endemit des Kilikischen Taurus sowie dem anschließendem Antitaurus darstellt (PAROLLY 1995, PAROLLY pers. comm.). Einen Schwerpunkt in den Dornpolsterfluren zeigt dagegen die zweite Kennart *Sideritis phlomoides*, ein im selben Areal endemisches Gliedkraut, das in Foto 4–8 zu sehen ist (QUÉZEL 1973). Mit dem anatolischen Endemit *Festuca anatolica* subsp. *anatolica* (DAVIS 1985) wurde eine dritte Art hinzugezogen, die bisher als transgressive Kennart der Heldreichietalia galt. Als teilweise dominierende Art mit Deckungen von bis zu 40 % ist sie ein fester Bestandteil der Grasfluren der *Silene caryophylloides* Untergesellschaft, die über die Initialstadien der Untergesellschaft hinaus auf die Steinschuttvegetation übergreift. Das Areal von *F. anatolica* s.str. ist aller–



Foto 4–9: Dornpolsterformation der differentialartenlosen Untergesellschaft der*Hypericum crenulatum*–Gesellschaft, Kayaçik Deresı, Aladağları, 2200 m. Dominierende *Astragalus condensatus* und *Acantholimon lycaonicum* Dornpolster, sowie das filzig–grau beblätterte*Marrubium globosum* subsp. *globosum*.

dings nicht auf die Aladağları beschränkt, sondern umfaßt den Honaz Dağ im Westen ebenso wie das restliche Taurusgebirge und Fundorte entlang der anatolischen Diagonale, so daß bei ihr nur von einer Differentialart gesprochen werden kann (DAVIS 1985).

Für die gesamte Gesellschaft typische Arten sind neben den Kennarten vor allem Klassen–kennarten der Astragalo–Brometea, die in allen Gras– und Dornpolsterfluren des Taurus häufig anzutreffen sind. Die Gräser *Elytrigia tauri* und *Sesleria alba* sowie weitere verbrei–tete Astragalo–Brometalia Arten sind hier ebenso wie im gesamten Orta Toroslar gesell–schaftsaufbauend.

Differentialartenlose Untergesellschaft

Die differentialartenlose, typische Untergesellschaft entspricht im physiognomischen Sinne einer Dornpolsterformation, wie sie für das Hyperico–Erodietum beschrieben ist und auf Foto 4–9 zu sehen ist. Da eine gewisse Bodenentwicklung Voraussetzung für die Arten der Astragalo–Brometalia ist, findet man die Gesellschaft vorzugsweise auf gut besonnten, trok–kenen Flächen mit Hangneigungen bis zu 18° im Talgrund selbst oder an dessen Rand unterhalb von Steinschuttfächern. Teilweise findet man sie auch auf großen Felsvorsprün–gen unterhalb von Felswänden, meist mit einer Ausdehnung von über 10 x 25 m. Sie enthält eine Reihe von Arten, die hier einen deutlichen Schwerpunkt besitzen und nur gelegentlich in den Grasfluren auftauchen. Dies ist auf die unterschiedlichen Bodenverhältnisse zurück–zuführen sowie der Tatsache, daß Arten wie *Marrubium globosum* subsp. *globosum* feiner–



Foto 4–10: *Ebenus laguroides* var. *cilicica* am südexponierten Hang des oberen Kayaçik Deresı, 2550 m.

dereichere Böden benötigen und in ungefestigte Standorte nicht vordringen können. Zu diesen Arten gehören viele Verbandskennarten des Agropyro–Stachyon, insbesondere*Salvia microstegia*, *Veronica thymoides* subsp. *pseudocinerea* und *Erodium cedrorum* s.l., aber mit *Thymus sipyleus* s.str., *Ziziphora clinopodioides*, und *Euphorbia kotschyana* auch Arten der Astragalo–Brometea. Das Erscheinungsbild prägen allerdings die dominierenden Dornpolster, die auch hier nicht sehr artenreich vertreten sind, obwohl die Aladağları den östlichsten Gebirgsstock des Mittleren Taurus bilden. Neben den im gesamten Taurus verbreiteten Arten *Astragalus angustifolius* s.str., *Acantholimon lycaonicum* und *Onobrychis cornuta* herrschen *Astragalus condensatus* sowie *A. plumosus* s.str. vor, die in ganz Anatolien zu finden sind und ihren Schwerpunkt in den tieferen Lagen der Onobrychido–Thymetalia haben (KÜRSCHNER et al. 1997, AKMAN 1990, AKMAN et al. 1984).

Da die Gesellschaft eine vertikale Ausdehnung von fast 600 m besitzt, ist es nicht verwunderlich, verschiedene Höhenformen vorzufinden. In der unteren subalpinen Stufe bis 2300 m wird das Artenspektrum daher durch Arten der Onobrychido–Thymetalia und Querco–Cedretalia ergänzt, sowie durch Klassenkennarten wie*Minuartia hirsuta* subsp. *falcata* und *Phlomis capitata*, die hier ihre obere Verbreitungsgrenze haben.

Silene caryophylloides **subsp.** *stentoria***–Untergesellschaft**

Die offenen, treppigen Grasfluren der *Silene caryophylloides* subsp. *stentoria*–Untergesellschaft charakterisieren die Übergänge der Steinschuttfluren auf feinerdearmen, mobilen Halden zu den verfestigten Abschnitten der Dornpolsterfluren. Ihre Hänge mit Neigungen zwischen 10 und 30 ° sind häufig starker Sonneneinstrahlung, allerdings nur selten kräfti–

gen Winden ausgesetzt. Die Untergesellschaft setzt sich durch eine Reihe von Arten von den Dornpolsterfluren ab. Allen voran ist das namensgebende Leimkraut *Silene caryophylloides* subsp. *stentoria* zu nennen, deren nahverwandte Unterart *S. caryophylloides* subsp. *echinus* nach PAROLLY (1995, 1998) eine Assoziationskennart des Sileno echinus – Jurinelletum moschus der unteren alpinen Stufe ist. Die Unterart *stentoria* scheint ebenfalls unbefestigte Standorte zu besiedeln und ist auf feinerdereicheren Böden nicht mehr konkurrenzfähig. Ausschließlich auf die Untergesellschaft beschränkt ist auch *Elytrigia libanotica*, die entgegen DAVIS (1985) im Kilikischen Taurus nicht ihre westliche Verbreitungsgrenze findet, sondern auch vom Honaz Dağ nachgewiesen wurde (PAROLLY, pers. comm.). Sie wirkt zusammen mit den anderen Horstgräsern *Festuca anatolica* s.str., *Elytrigia tauri* und *Sesleria alba* als Schuttstauer und bewirkt die typische Treppenbildung der Grasfluren, die auf Foto 4–11 zu erkennen ist. Dabei erleichtert ihr ebenso wie *E. tauri* ein unterirdisches Rhizom die Neuerschließung von noch steinschuttreichen Standorten und man begegnet im Gelände immer wieder Horsten, die wie Perlen auf einer Schnur hangparallel angeordnet sind. Von weitem schon fällt *Ebenus laguroides* var. *cilicica* mit seinen großen roten Blüten auf, die auf dem Foto 4–10 zu sehen sind. Sie besitzt zusammen mit weiteren Astragalo–Brometea Kennarten einen deutlichen Schwerpunkt in der Untergesellschaft. Die Sippe ist aber auch in den Kuppengesellschaften der Drabo–Androsacetalia häufig vertreten (PAROLLY, pers. comm.).



Foto 4–11: Nordexponierte Grasflur der *Silene caryophylloides* subsp. *stentoria* Untergesellschaft mit Treppenbildung durch Horstgräser (*Festuca anatolica* s.str., *Elytrigia libanotica*, *E. tauri*). Oberes Kayaçik Boğazı, Aladağları, 2500 m.

Da es sich bei den Grasfluren um syndynamisch weiterentwickelte Steinschuttfluren handelt, finden sich neben transgressiven Arten auch noch vereinzelte Kennarten der Heldreichietea. Die festgelegten, treppigen Abschnitte der *Silene caryophylloides*–Untergesellschaft werden immer wieder von schmalen, langen Steinschuttfächern durchbrochen, die losen Regschutt führen (s. Foto 4–12).

Es ist auffallend, daß alle Drabo–Androsacetalia Arten auf die Grasfluren beschränkt sind und nur die drei transgressiven Arten *Astragalus haussknechtii*, *Draba bruniifolia* und *Festuca pinifolia* auch in den Dornpolsterfluren vorkommen. Dies ist nicht alleine durch die Höhenlage erklärbar, da in den Schwarzen Aladağları auch in 2600 m Höhe Dornpolsterfluren zu finden sind.

Im Gegensatz zu den Hochlagen der Bolkar Dağları zeichnen sich die Aladağları durch ein weitaus arideres Klima aus. Dies scheint ausschlaggebend dafür zu sein, daß die feuchteren *Sesleria phleoides*–reichen Grasfluren des Bolkar–Massivs in den Aladağları durch xerophilere Grasgesellschaften abgelöst werden (wenngleich *Sesleria phleoides* auch im Yalak Deresı anzutreffen ist, PAROLLY, pers. comm.). Korrespondierend zu *Sesleria phleoides* findet sich mit *Sesleria alba* denn auch eine Art, die trockenere Standorte bevorzugt und im gesamten Taurusgebirge mit den xerophilen Dornpolsterfluren vergesellschaftet ist.

Die zugrundeliegenden Aufnahmen entstammen dem Emli Boğazı, dem Yalak Deresı und vor allem dem oberen Kayacık Deresı. Dort flankieren großflächig ausgebildete, mehrere hundert Meter lange Steinschuttfächer beidseitig das 2450 m hoch gelegene Tal, so daß der Einfluß der Exposition auf die Vegetation studiert werden konnte (s. Foto 4–12). Die Hänge in Südlage weisen eine durchweg andersartige floristische Zusammensetzung auf, als die übrigen Grasfluren. Ihr Artenspektrum vermittelt zwischen den Dornpolsterfluren und der typischen *Silene caryophylloides*–Untergesellschaft. Trotz der Höhe von 2450 bis 2600 m finden sich ähnlich viele Tieflagen–Arten der Querco–Cedretalia und Onobrychido–Thymetalia wie in den Dornpolsterfluren bis 2300 m. Hier wird das ungünstige Klima der oberen subalpinen Stufe durch die sonnigere und wärmere Südlage der Hänge abgeschwächt und ergibt eine verlängerte Vegetationsperiode mit geringerer Frostgefahr, das den Ansprüchen dieser Arten genügt.

Überdies findet sich in diesen südexponierten Hängen *Coluteocarpus vesicaria* subsp. *vesicaria* mit seinen auffallenden, blasigen Früchten, der innerhalb der hier untersuchten Gras– und Dornpolsterfluren einzigartig ist. *Astragalus chrysochlorus* sowie *Salvia multicaulis* sind innerhalb der Untergesellschaft ebenfalls bezeichnend für die Südhänge.

Erstaunlich ist desweiteren das weitgehende Fehlen nicht transgressiver Drabo–Androsacetalia Arten. Wie vorangehend schon erwähnt wurde, sind diese ausschließlich auf die typischen Grasfluren beschränkt, zeigen aber keine Korrelation zur Höhenlage oder "Windexponiertheit" der Vegetation. Eine Ursache für ihr Erscheinen könnte das kältere Mikroklima sein, auf die diese Arten scheinbar angewiesen sind um konkurrenzfähig zu sein. Dies würde erklären, warum sie an den südexponierten Hängen fehlen, aber nicht, warum in den Dornpolsterfluren gleicher Höhe und Exposition keine dieser Arten zu finden ist, obwohl Wärme anzeigende Arten der Querco–Cedretalia dort ebenfalls fehlen.



Foto 4–12: Nordexponierter Steinschuttfächer des oberen Kayaçik Deresı, Aladağları, 2400–2600 m. Gut erkennbar sind die teilweise festgelegten Abschnitte durch xerophile Grasfluren (dunkelgrüne Fläche), die regelmäßig von losen Steinschuttfächern durchbrochen sind (besonders im unteren Bildausschnitt).

Diskussion und Literaturvergleich

Von QUÉZEL (1973) liegen keine soziologischen Untersuchungen über die Aladağları vor. Bei KÜRSCHNER (1986a) finden sich jedoch einige pflanzensoziologische Aufnahmen und in KÜRSCHNER (1982) vor allem eine Beschreibung von Assoziierungen der Gras– und Dornpolsterfluren in seiner Arbeit über die "Vegetation und Flora der Hochregionen der Aladağları und Erciyes Dağı, Türkei". Ferner sind für die syndynamische Herleitung der Grasfluren aus den Steinschuttgesellschaften die Arbeiten von PAROLLY (1995, 1998) von Interesse.

KÜRSCHNER (1986a) unterscheidet drei Dornpolster–Gesellschaften innerhalb der Aladağları. Die *Acantholimon venustum–Astracantha plumosa*–Gesellschaft findet sich auf Kalken im Emli Boğazı, die *Astracantha condensata*–Gesellschaft ebenfalls im Emli Boğazı auf Radiolarit und die *Astracantha brachyptera–Genista albida*–Gesellschaft auf Kalken im Kayaçik Boğazı und den Schwarzen Aladağları. Der überwiegende Teil aller Arten findet sich auch in der *Hypericum crenulatum*–Gesellschaft wieder. Ein Großteil seiner Kenn– und Trennarten sind höherrangige Kennarten, die eine Auftrennung in mehrere Gesellschaften nicht rechtfertigt. Insbesondere die dornigen Astragali sind weitverbreitete Arten und *Astragalus brachypterus* wird heutzutage nicht mehr von *A. condensatus* getrennt (ZARRE–MOBARAKEH 2000). Übereinstimmend mit den Ergebnissen dieser Arbeit scheinen die Dornpolster des Emli Boğazı von *Astragalus plumosus* var. *plumosus*, alle übrigen von *Astragalus condensatus* gebildet zu werden. Weitere Ähnlichkeiten ergeben sich, wenn

Astragalus eriophyllus, von AYTAÇ (1997) als Synonym zu *A. densifolius* subsp. *densifolius* angegeben, als *A. haussknechtii* aufgefaßt werden kann, der sich nur schwer von diesem unterscheiden läßt. Wie in Kapitel 3.2.1 beschrieben, paßt auch *Salvia frigida* in dieses Bild. Die verbleibenden, differenzierenden Arten wie *Dianthus acrochlorus*, *Salvia heldreichiana*, *Festuca cataonica* und *Ononis sessilifolia* sind in den Gras– und Dornpolsterfluren der Aladağları gar nicht angetroffen worden. Von den Kennarten der *Hypericum crenulatum*–Gesellschaft ist nur *Sideritis phlomoides* aufgeführt, wobei das innerhalb der *Hypericum crenulatum*–Gesellschaft seltene *Hypericum scabrum* auffällig häufig ist und *H. crenulatum* selber gar nicht zu finden ist. Hier ist allerdings zu bedenken, daß dieses, wie eingangs erwähnt, in den reinen Dornpolsternformationen eine nur geringe Stetigkeit besitzt. Sämtliche von KÜRSCHNER (1986a) nach QUÉZEL (1973) aufgeführten Verbands–kennarten sind höherrangige Ordnungs– oder Klassenkennarten der Astragalo–Brometea. radiolarithaltige Böden sind nicht untersucht worden. Es ist aber Kürschner zufolge nicht davon auszugehen, daß sich die Vegetation an solchen Standorten auf Gesellschaftniveau differenzieren läßt, da alle Radiolarit–spezifischen Arten der *Astracantha condensata*–Gesellschaft auch in der *Hypericum crenulatum*–Gesellschaft vorkommen und *Sideritis phlomoides* sogar eine Kennart der Gesellschaft ist.

Die Assoziierungsanalyse von KÜRSCHNER (1982) ist für die Dornpolster exemplarisch an zwei Standorten des Emli Boğazı durchgeführt worden. Die tiefer gelegenen Radiolarit–Hänge bei Olukseki zeigen mit vielen orealen Taxa nur ein entferntes Bild der *Hypericum crenulatum*–Gesellschaft, in denen keine Kennart vertreten ist. Den Assoziierungen des oberen Emli Boğazı dagegen fehlen zwar ebenfalls *Hypericum crenulatum*, sie führen aber *Sideritis phlomoides* und geben in ihrer gesamten Floristik die Gesellschaft annähernd wieder. Die Transektanalyse unterscheidet in süd– und nordexponierten Flächen jeweils verschiedene Assoziierungen. Die *Hypericum crenulatum*–Gesellschaft entspricht am ehesten den nordexponierten Assoziierungen. Wie schon bei der *Silene caryophylloides*–Untergesellschaft besprochen, scheint auch hier das Phänomen aufzutreten, daß eher oreal verbreitete Taxa wie *Acantholimon venustum* in Südlage weiter nach oben vorstoßen können.

Die *Silene caryophylloides* subsp. *stentoria*–Untergesellschaft entspricht in weiten Teilen den *Festuca amethystina* Assoziierungen Kürschners. Dabei handelt es sich bei *Festuca amethystina* um *F. anatolica* s.str., wie eine Umbestimmung im Nachtrag von KÜRSCHNER (1982) aufzeigt. Alle Kennarten der *Hypericum crenulatum*–Gesellschaft sind vertreten, wobei *Sideritis phlomoides* erwartungsgemäß selten anzutreffen ist. Überraschend ist allerdings das völlige Fehlen von *Silene caryophylloides* s.l., die die Untergesellschaft der Grasfluren kennzeichnet. Hervorzuheben ist auch die Bedeutung und Häufigkeit von *Ebenus laguroides* var. *cilicica* in diesen Assoziierungen als auch in der Untergesellschaft der Grasfluren.

Wie PAROLLY (1995) erwähnt, verläuft “die Sukzession der Steinschuttgesellschaft der unteren subalpinen Stufe (...) unaufhaltsam in Richtung Grasfluren”. Von allen bekannten Assoziationen der Steinschuttfluren weist das Arenarietum kotschyanae die meisten Gemeinsamkeiten mit den Grasfluren auf. Von seinen zwei Charakterarten teilt es sogar, zusätzlich zur namensgebenden *Arenaria kotschyana*, die Kennart *Hypericum crenulatum*

mit den Grasfluren. Wie schon in seiner Erstbeschreibung festgestellt wird, treten dort mehr Arten der Astragalo–Brometalia als Heldreichietea auf. Wenn man die zwischenzeitlich neu–bewerteten *Elytrigia tauri* und die Kennarten *Festuca anatolica* s.str. sowie *Hypericum crenulatum* hinzunimmt, erscheint es möglich, das Arenarietum kotschyanae sogar als eine *Arenaria kotschyana* Untergesellschaft der *Hypericum crenulatum*–Gesellschaft anzuschlie–ßen.

Von SCHIECHTL & STERN (1959–1963) wird aus den Aladağları ein "Seslerietum anatoli–cae" in Anlehnung an die Blaugrashalden der Alpen beschrieben. Es ist davon auszugehen, daß seine Beschreibung auf die *Silene caryophylloides* subsp. *stentoria* Untergesellschaft zurückzuführen ist, da *Sesleria anatolica* ein Synonym von *Sesleria alba* ist (DAVIS 1985). Aufgrund unzureichender Beschreibungen, die nur unvollständige floristische Notizen zusammen mit den Steinschuttfluren enthalten, kann dies aber nur vermutet werden.

Veg.Tabelle 4–6: *Hypericum crenulatum* –*Sideritis phlomoides*–Gesellschaft.

Siehe separate Datei “DIN A3.pdf”, da es sich um größere Seiten im DIN A3 Format handelt.

Siehe separate Datei “DIN A3.pdf”, da es sich um größere Seiten im DIN A3 Format han–
delt.

Siehe separate Datei “DIN A3.pdf”, da es sich um größere Seiten im DIN A3 Format handelt.

Siehe separate Datei “DIN A3.pdf”, da es sich um größere Seiten im DIN A3 Format handelt.

Abb. 4–1: Dendrogramm der UPGMA Clusteranalyse nach Verwendung des Coefficient of Community von Jaccard zur Berechnung der Ähnlichkeiten der einzelnen Aufnahmen. Das Fusionsniveau gibt die einfache Distanz zweier Cluster wieder.

Abb. 4–2: Dendrogramm der UPGMA Clusteranalyse nach Verwendung von Czekanowski´s Percentage Similarity Koeffizienten zur Berechnung der Ähnlichkeiten der einzelnen Aufnahmen. Das Fusionsniveau gibt die einfache Distanz zweier Cluster wieder.

4.4 Numerische Klassifikation

4.4.1 Clusteranalyse aller Aufnahmen

Mit Hilfe einer numerischen Klassifikation wurden die nach BRAUN–BLANQUET (1964) gewonnenen Ergebnisse validiert. Die Abbildungen 4–1 und 4–2 geben die Dendrogramme als Ergebnis der Clusteranalyse auf Basis aller Aufnahmen wieder. Ohne die Arten durch ihre soziologische Bedeutung zu werten, decken sich die Gruppierungen erstaunlich gut mit denen der klassischen Tabellenarbeit. Insbesondere die quantitative Clusteranalyse unter Verwendung von Czekanowski´s Percentage Similarity Koeffizienten zeigt kaum Abweichungen und erreicht die den Gesellschaften entsprechenden Cluster auf einem durchweg niedrigerem Fusionsniveau als die qualitative Analyse nach Jaccard.

Cluster A entspricht in beiden Dendrogrammen vollständig der feuchten *Deschampsia caespitosa*–Variante der *Kobresia humilis*–Gesellschaft.

Cluster B entspricht in beiden Dendrogrammen vollständig der trocken–kuppigen *Silene pharnaceifolia*–Variante der *Kobresia humilis*–Gesellschaft.

Cluster C beinhaltet in beiden Dendrogrammen alle Aufnahmen der differentialartenlosen Variante der *Kobresia humilis*–Gesellschaft. Der Übergangscharakter dieser Variante kommt in beiden Diagrammen nicht zum Ausdruck. Die Cluster A und B stehen in beiden Verfahren näher zsammen und werden mit der differentialartenlosen Variante erst viel später vereint. Bei beiden Verfahren beinhaltet Cluster C die Aufnahme M87 der Felsgirlanden. Die Ähnlichkeit der Vegetation dieser Standorte mit der differentialartenlosen *Kobresia humilis*–Gesellschaft bedarf weiterer Untersuchungen.

Cluster D umfaßt nur zwei Aufnahmen, die soziologisch den Felsgirlanden sowie der *Sesleria phleoides*–Basalgesellschaft zugeordnet wurden. In Abbildung 4–2 wird das Cluster näher an die *Kobresia humilis*–Gesellschaft gestellt, als dem Gros der *Sesleria phleoides*–Basalgesellschaft, Cluster E.

Cluster E beinhaltet mit obiger Ausnahme die steinschuttreichen Grasfluren der gesamten *Sesleria phleoides*–Basalgesellschaft.

Cluster F steht weitgehend isoliert da und umfaßt die vollständige *Marrubium heterodon*–Gesellschaft.

Cluster G stellt eine weitere klare Gruppierung dar, die die gesamte *Marrubium cephalanthum*–Gesellschaft repräsentiert. Die dem Cluster am spätesten zugeführte Aufnahme ist in beiden Verfahren das kennartenlose Fragment D89.

Cluster H stellt die um den Kara Göl gelegene, subalpine Höhenform des Hyperico–Erodietum dar. In beiden Verfahren wird ihr mehr Ähnlichkeit mit der *Marrubium cephalanthum*–Gesellschaft zugesprochen, als der tieferen Höhenform des Cluster J. Eine Abweichung stellt nur die Kara Göl Aufnahme D120 dar, die vom Czekanowski Verfahren zu der oreal–subalpinen Höhenform gestellt wird. Die Zugehörigkeit der Marrubium cephalanthum Gesellschaft zu den Astragalo–Brometalia wird somit unterstützt.

Cluster J repräsentiert die oreal–subalpine Höhenform des Hyperico–Erodietum. Es weist zwei deutliche Untergruppen auf, deren Gruppe J2 aus nur drei grasreichen Aufnahmen besteht. Ihre hervortretenden Gemeinsamkeiten beruhen auf einer Reihe von Klassenkenn–arten, doch ihre besondere Gruppierung fehlt es an sinnvollen Interpretationsmöglichkeiten. Bei beiden Verfahren gruppieren sich auf niedrigem Niveau die Grasfluren (Bearbeiter M) und Dornpolsterfluren (Bearbeiter D) zusammen; ein Unterschied zwischen qualitativer und quantitativer Analyse ist aber kaum zu erkennen.

Cluster K umfaßt sämtliche Dornpolsterfluren der differentialartenlosen Untergesellschaft der *Hypericum crenulatum*–Gesellschaft. In beiden Verfahren wird sie näher zu den Dorn–polsterfluren der Bolkar Dağları gestellt, als dies klassisch geschehen ist. Sie enthält zwei Untergruppen, deren Gruppe K1 die meist höher gelegenen Aufnahmen der Schwarzen Ala–dağları enthält und K2 die restlichen, wobei die drei Aufnahmen des Emli Boğazı isolierter stehen.

Cluster L enthält zwei stark beweidete Flächen des Hyperico–Erodietum, deren Artenar–mut schon in der Gesellschaftbeschreibung als auffallend erwähnt wird. Sie werden in bei–den Analysen in einem eigenem Cluster auf einem ähnlich hohem Niveau wie das der anderen Gesellschaften abgegrenzt. Ihre Zugehörigkeit zum Hyperico–Erodietum ist nicht zu erkennen.

Cluster M repräsentiert die xerophilen Grasfluren der *Silene caryophylloides* Untergesell–schaft. Es enthält zwei Untergruppen, deren kleinere, gut abgegrenzte Gruppe M1 die süd–exponierten Hänge zusammenfaßt.

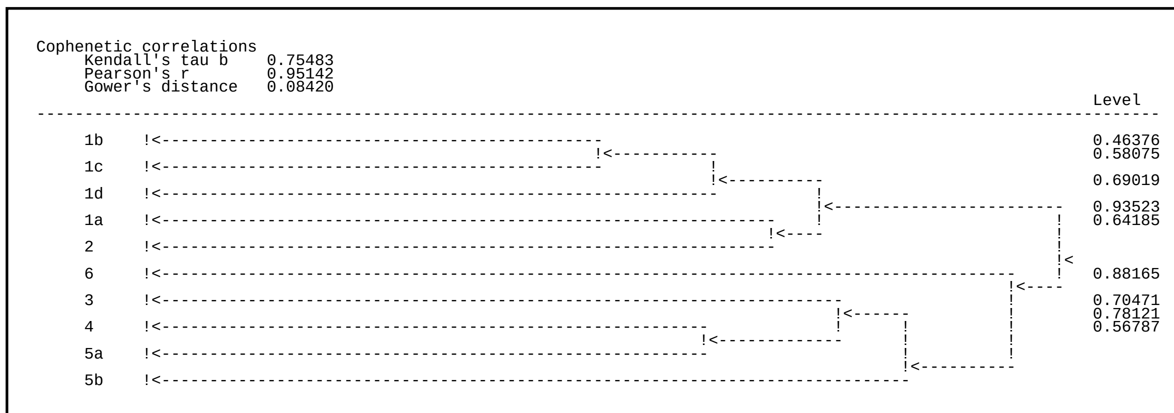


Abb. 4–3: Dendrogramm der UPGMA Clusteranalyse nach Verwendung von Czekanowski´s Percentage Similarity Koeffizienten zur Berechnung der Ähnlichkeiten der Gesellschaften und ihrer Varianten. Das Fusi–onsniveau gibt die einfache Distanz zweier Cluster wieder.

1 *Kobresia humilis*–Ges. **a** –*Silene pharnaceifolia*, **b** –*Deschampsia caespitosa*, **c** – Differentialartenlose, **d** –*Silene odontopetala*–Variante.
2 *Sesleria phleoides*–Basalgesellschaft.
3 *Marrubium cephalanthum*–Gesellschaft.
4 Hyperico kotschyani–Erodietum cedrori.
5 *Hypericum crenulatum*–Ges. **a** – Differentialartenlose, **b** –*Silene caryophylloides*–Untergesellschaft.
6 *Marrubium heterodon*–Gesellschaft.

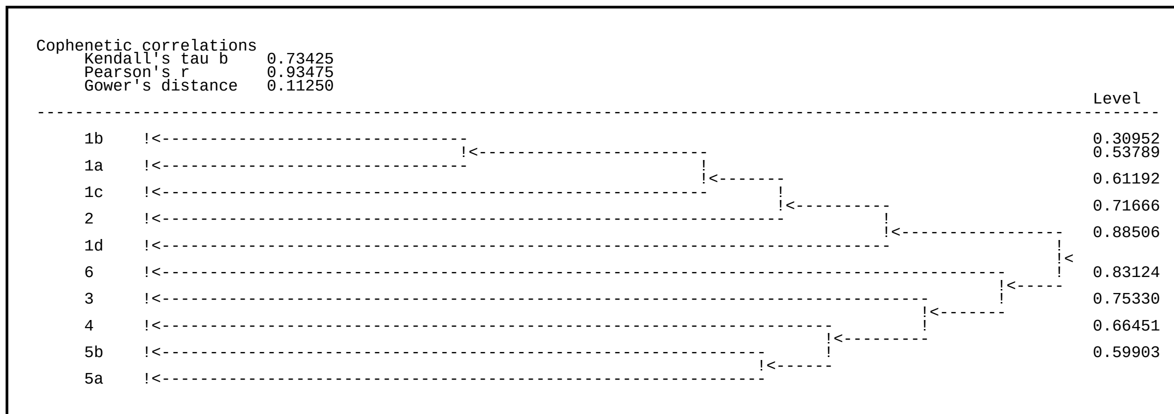


Abb. 4–4: Dendrogramm der UPGMA Clusteranalyse nach Verwendung des Coefficient of community von Jaccard zur Berechnung der Ähnlichkeiten der Gesellschaften und ihrer Varianten. Das Fusionsniveau gibt die einfache Distanz zweier Cluster wieder. Kennziffern der Gesellschaften s. Abb. 4–3

Auf höherer Ebene erkennt man in beiden Dendrogrammen die im folgenden näher beschriebene Einteilung der Gesellschaften in drei große Gruppen. Die feuchten, alpinen *Sesleria phleoides*–reichen Gesellschaften, die feinerdereiche*Marrubium heterodon*–Gesell–schaft und die xerophilen, meist subalpinen Gras– und Dornpolsterfluren auf der anderen Seite bilden die drei Endgruppen. Die Marrubiumflur steht dabei näher an den Gras– und Dornpolsterfluren.

4.4.2 Clusteranalyse der Gesellschaften

Die Clusteranalyse der Gesellschaften in den Abbildungen 4–3 und 4–4 spiegelt erwartungs–gemäß die drei Großgruppen wieder. Die quantitative Analyse nach Czekanowski führt aber auf niedrigerem Niveau zu verwirrenden Ergebnissen. So wird die *Kobresia humilis*–Gesell–schaft zerrissen und die trockene *Silene pharnaceifolia*–Variante zusammen mit der eben–falls trockenen *Sesleria phleoides*–Basalgesellschaft in ein Cluster gefügt, während die Blaugrasgirlanden der *Silene odontopetala*–Variante näher an die beiden feuchten*Kobresia humilis*–Varianten gerückt werden. Diese ökologisch sicherlich richtige Gruppierung ist aber nicht auf die floristische Ähnlichkeit, sondern auf die Dominanz der Arten zurückzu–führen, da sie in der qualitativen Analyse nicht zu sehen ist. Sinnvoll ist die Zusammenfas–sung der Dornpolsterfluren der beiden *Hypericum*–Gesellschaften in ein Cluster, während die Grasfluren der *Silene caryophylloides*–Untergesellschaft erst später angeschlossen wer–den. Die erwartete physiognomische Trennung der Gras– und Dornpolsterfluren kann durch das quantitative Verfahren nachvollzogen werden, da die unterschiedliche Dominanz der Arten mit in die Berechnung einfließt. Die gesonderte Lage der *Marrubium heterodon*–Gesellschaft mit nur schwachem Anschluß an die Gras– und Dornpolsterfluren ist hier im Gegensatz zur qualitativen Analyse gut zu sehen. Die Nähe der *Marrubium cephalanthum*–Gesellschaft zu den Dornpolsterformationen der Bolkar Dağları und damit ihre Zugehörig–keit zu den Astragalo–Brometalia wird durch das niedrige Fusionsniveau erhärtet.

Die qualitative Analyse in Abb. 4–4 dagegen gruppiert die*Kobresia humilis*–Gesellschaft mit Ausnahme der *Silene odontopetala*–Variante zusammen und setzt sie mit der*Sesleria phleoides*–Basalgesellschaft und den Felsgirlanden in eine Großgruppe. Auch bei den Gras–

und Dornpolsterfluren werden die Gras– und die Dornpolsterfluren der*Hypericum crenulatum*–Gesellschaft in einem gemeinsamen Cluster vereinigt, bevor die Gesellschaften der Bolkar Dağları angeschlossen werden. Das Verfahren nach Jaccard ähnelt der klassischen Tabellenarbeit der Pflanzensoziologen am meisten, da nur die Präsenz einer Art mit in die Berechnung eingeht. Ihre Gruppierungen stützen daher dem hier gefolgten Ansatz nach Braun–Blanquet und können ebenfalls keine Differenzierung der Gras– von den Dornpolsterfluren vollziehen.

4.5 Synsystematische Diskussion

Die syntaxonomische Einordnung der Gesellschaften soll in diesem Kapitel anhand der Stetigkeitstabelle 4–7 auf Seite 73 durchgeführt werden. In ihr ist auf den ersten Blick die aus dem vorangehendem Kapitel bekannte Einteilung in zwei Großgruppen zu sehen. Die *Sesleria phleoides*–reiche Hochlagen Vegetation mit ihren dominierenden Drabo–Androsacetalia Arten einerseits, sowie die subalpine Vegetation der Astragalo–Brometalia andererseits. Dabei fallen in beiden Ordnungen Arten auf, die das Blockschema durchbrechen und als transgressive Arten zu werten sind, oder bei weiterer Bestätigung besser zu den Klassenkennarten gestellt werden sollten. Innerhalb der Drabo–Androsacetalia sind dies insbesondere *Festuca pinifolia* var. *pinifolia*, *Aethionema oppositifolium*, *Erysimum kotschyanum*, *Astragalus haussknechtii* und *Draba bruniifolia* subsp. *heterocoma* var. *nana* die transgessiv auch in den Gesellschaften der Astragalo–Brometalia auftreten. Unter den transgressiven Arten der Astragalo–Brometalia fallen *Stachys citrina* subsp. *citrina*, *Leontodon oxylepis* var. *oxylepis* und *Asphodeline taurica* auf. *Cyclotrichum origanifolium* ist ebenfalls nicht vollständig auf die Gesellschaften der Astragalo–Brometalia beschränkt und kommt transgressiv auch in den Steinschuttfluren der Heldreichietea vor, weshalb aber eine Höherstufung zur Klassenkennart der Astragalo–Brometea keine Lösung darstellt.

Aufgrund der Stetigkeitstabelle kann auch in den anderen Syntaxa eine Neubewertung einiger Arten vorgenommen werden. So befindet sich *Galium cilicicum*, bis dato als Kennart der Heldreichietea geführt, in sämtlichen Gesellschaften und ist selbst in der völlig steinschuttfreien, feinerdereichen *Marrubium heterodon*–Gesellschaft zu finden. Es wird daher neu als Begleiter eingestuft.

4.5.1 *Sesleria phleoides*–reiche Gesellschaften der Hochlagen

In den alpinen Lagen ist das Vorkommen der Arten der Drabo–Androsacetalia, Heldreichietea und Asplenietea trichomanis immer stärker miteinander verzahnt. Nur wenige Arten der Astragalo–Brometalia steigen bis in diese Höhe.

Dennoch können beide Gesellschaften eindeutig zur Ordnung der Drabo–Androsacetalia gestellt werden. Die Arten der Astragalo–Brometalia inklusive des Agropyro–Stachyon Verbandes sind nicht mehr vertreten. Da sich diese Arbeit nicht weiter mit der Vegetation windgefegter Kuppen auseinandersetzt, wird für eine genauere Einordnung auf Verbandsniveau auf PAROLLY (in prep.) verwiesen. Vorläufig wurden die syntaxonomisch bisher noch nicht

eingeordneten Arten *Sesleria phleoides* und *Bromus tomentellus* subsp. *nivalis* daher dieser Ordnung unterstellt (PAROLLY, pers. comm.). Ein Anschluß an den von QUÉZEL (1973) eingeführte Verband des "Silenion pharnacaeoidis" ist anzunehmen.

Viele der vegetationsbestimmenden Arten der *Kobresia humilis*–Gesellschaft sind jedoch Feuchtezeiger aus verschiedenen hochrangigen Syntaxa wie den Trifolio–Polygonetea und den in der gesamten Nordhemisphäre verbreiteten Scheuchzerio–Caricetea (GRABHERR & MUCINA 1993). Wenn man von der sicherlich "kuppigen" *Silene pharnaceifolia*–Variante einmal absieht, bestechen die drei feuchten Varianten durch viele euro–sibirische Arten, die untypisch für die Gesellschaften der Drabo–Androsacetalia sind. Auf Gattungsebene finden sich viele Parallelen zu den arktisch–alpinen Nacktriedrasen der Carici rupestris–Kobresietea bellardii. Besonders das Elynetum myosuroides der Alpen weist mit *Kobresia myosuroides*, *Carex parviflora*, *C. rupestris*, *Cerastium alpinum*, *Dianthus glacialis*, *Gentiana prostrata*, *Festuca pumila*, *Minuartia gerardii* und *Silene acaulis* Arten auf (GRABHERR & MUCINA 1993), die im Taurus durch *Kobresia humilis*, *Carex tristis*, *Cerastium gnaphalodes*, *Dianthus brevicaulis* s.str., *Gentiana boissieri*, *Festuca pinifolia* s.str., *Minuartia umbellulifera* s.str., *M. rimarum* s.str., *M. erythrosepala* und *Silene olympica* ersetzt werden. Klassenkennarten der Kobresietea wie *Erigeron uniflorus*, *Pedicularis oederi* und *P. prostrata* finden mit *Erigeron cilicicus* und *Pedicularis comosa* var. *sibthorpii* korrespondierende Arten im Taurusgebirge. Weitere Arten, die auch in den Alpen in unterschiedlichen soziologischen Kontexten auftreten, sind *Gentiana orbicularis*, *Deschamspia caespitosa*, *Gnaphalium supinum* und *Botrychium lunaria* (ELLENBERG 1996, GRABHERR & MUCINA 1993, RBGE 2001). Nach GRABHERR & MUCINA (1993) werden diese arktisch–alpinen Kobresietea Gesellschaften "von einer langlebigen, kleine Horste bildenden Art, meist *Kobresia myosuroiodes* selbst, aufgebaut. Vergesellschaftet ist meist eine große Zahl von Rhizomgeophyten, Polsterpflanzen, aber auch Zwerggesträuchen. (...) Auffällig ist mitunter ein relativ hoher Anteil von Einjährigen, vor allem *Gentiana*– und *Gentianella*–Arten". Das Nacktried dominiert in den Alpen auf mäßig geneigten Steinschutthalden und Moränenhängen mit extremen Windverhältnissen und Temperaturschwankungen, auf schmalen Graten und Felsvorsprüngen der oberen alpinen und subnivalen Stufe.

Von GRABHERR & MUCINA (1993) wird darauf hingewiesen, daß vikariierende Klassen vor allem in Hochasien zu erwarten sind, wo die Gattung *Kobresia* ihr Entfaltungszentrum besitzt. Auch aus dem Kaukasus ist eine eigene Klasse nachgewiesen worden (KOROTKOV et al. 1991), die aber nicht überprüft werden konnte, da die Literatur nicht zur Verfügung stand. Ein Anschluß der *Kobresia humilis*–Gesellschaft an diese Klasse scheint jedoch sinnvoll, da die meisten der in Frage kommenden Arten des Taurusgebirges innerhalb der Türkei ihren Schwerpunkt im Pontischen Gebirge besitzten und es zu vermuten ist, daß die Vegetation des Kaukasus ähnlich aufgebaut ist. Für die Verbindung zur euxinischen Florenregion des Pontischen Gebirges spricht auch die Tatsache, daß der im Bolkar endemische Enzian *Gentiana boissieri* die nächstverwandte Art von *G. septemfida* darstellt, einer im pontischen Kaçkar häufigen Art (s. Kapitel 4.7.2). Eine endgültige Klärung dieser Frage wird nicht ohne ausgiebige Untersuchungen dieser Regionen möglich sein.

An diese potentielle Klasse anlehnen würde wahrscheinlich auch die bisher soziologisch nicht genau einordenbare Staudenflur der Aladağları (RAAB–STRAUBE 1994), die von KÜRSCHNER (1982) das erste Mal beschrieben wurde.

Zusätzlich trifft man in der *Kobresia humilis*–Gesellschaft auf Arten wie *Inula acaulis* var. *acaulis* und *Alchemilla paracompactilis*, die eher auf Quellfluren hinweisen (RAAB–STRAUBE 1994). Die seltene *Gentianella holosteoides* wurde einmalig in einer alpinen Quellflur der Bolkar Dağları östlich des Gölkaya zusammen mit *Inula acaulis* var. *acaulis*, *Persicaria bistorta* subsp. *carnea*, *Trifolium spadiceum*, *Minuartia recurva* subsp. *oreina*, *Kobresia humilis*, *Dianthus brevicaulis* s.str., *Phleum alpinum*, *Ranunculus demissus* var. *major* und *Bromus tomentellus* s.l. gefunden.

Neben den vorherrschenden Drabo–Androsacetalia Arten zeigt die *Kobresia humilis*–Gesellschaft damit eine Reihe unterschiedlicher soziologischer Anbindungen, deren feuchter Charakter allen gemeinsam ist.

4.5.2 Feinerdereiche *Marrubium*–Gesellschaften

Die relativ isolierte Stellung der *Marrubium heterodon*–Gesellschaft wird schnell ersichtlich. Selbst transgressive Kennarten der Drabo–Androsacetalia fehlen vollständig und innerhalb der Trifolio–Polygonetea findet sich neben den häufigen *Ranunculus demissus* var. *major* und *Euphrasia minima* eine Reihe von Arten, die in den Hochlagen fehlen und hier ihren Schwerpunkt haben. Darunter sind die als problematisch angesprochenen Kennarten der *Polygala supina*–Gesellschaft. Trotz der Anzahl von Trifolio–Polygonetea Kennarten überwiegen jedoch die Arten der Astragalo–Brometea. Darunter sind so typische Species wie *Bromus tomentellus* subsp. *tomentellus*, *Scorzonera cana* var. *radicosa*, *Centaurea pichleri* und *Astragalus angustifolius* subsp. *angustifolius*.

Unter den Kennarten der Astragalo–Brometalia sind nur drei Arten stetig vertreten. Der Bolkar–Endemit *Silene fenzlii* und die erwähnt transgressive *Asphodeline taurica* unterstützen die synsystematische Einordnung in diese Ordnung kaum, einzig *Centaurea pichleri* subsp. *extrarosularis* scheint einen Anschluß zu rechtfertigen. Der Verband des Orta Toroslar, das Agropyro–Stachyon, ist mit *Veronica thymoides* subsp. *pseudocinerea*, *Astragalus amoenus* und *Achillea kotschyi* subsp. *kotschyi* vertreten und deutet dagegen wieder auf eine Anbindung an die Astragalo–Brometalia.

Viele typische Arten der Gesellschaften der Trifolio–Polygonetea finden sich auch in anderen Syntaxa der subalpin–alpinen Stufe wieder, sofern diese über ausreichend feuchte Standortbedingungen verfügen. Die Separation der Trifolio–Polygonetea–Gesellschaften von diesen anderen Syntaxa auf Klassenniveau erzeugt in ihrer bisherigen Form wiederholt auftretende, syntaxonomische Schwierigkeiten (KÜRSCHNER et al. 1998). Da, wie hier, häufig Astragalo–Brometea Arten dominieren, erscheint eine Zuordnung in eine andere Klasse, nämlich derjenigen der Trifolio–Polygonetea, als ausgeschlossen.

Da es sich hier um eine Übergangsgesellschaft handelt, deren Artenbestand zu gleichen Teilen kennzeichnend für zwei verschiedene Klassen ist, wird von einer eindeutigen, synsystematischen Einordnung vorläufig abgesehen.

4.5.3 Xerophile Gras– und Dornpolsterfluren

Alle xerophilen Gras– und Dornpolsterfluren lassen sich eindeutig dem Agropyro–Stachyon Verband des Mittleren Taurus zuordnen. Nur die teilweise windexponierte Vegetation der *Marrubium cephalanthum*–Gesellschaft weist neben den überall auftretenden, transgressiven Arten der Drabo–Androsacetalia noch weitere auf, die jedoch gegenüber den Astragalo–Brometalia Arten nicht weiter ins Gewicht fallen. Trotz ihres Übergangscharakters wird die Gesellschaft hier ebenfalls zum Verband des Agropyro–Stachyon gestellt. Die orealen Arten der Onobrychido–Thymetalia und der Querco–Cedretalia sind auf die tiefliegenden Dorn–polsterfluren und die südexponierten Grasfluren der Aladağları beschränkt. Innerhalb der Klassenkennarten findet man einen großen Block von Arten, die in den *Sesleria*–reichen Gesellschaften der Hochlagen gar nicht vorkommen. Die meisten dieser Arten finden sich auch in tieferen Regionen, vor allem der Steppenvegetation der Onobrychido–Thymetalia.

4.6 Die Verbände der Astragalo–Brometalia

Der zuerst von QUÉZEL (1973) aufgestellte Verband des Agropyro–Stachyon umfaßt damit alle xerophilen Gras– und Dornpolsterfluren des östlichen Mittleren Taurus. Wie die Arbeit von TOLIMIR (2001) über die Gras– und Dornpolsterfluren des Batı und westlichen Orta Toroslar zeigt, nimmt das Agropyro–Stachyon den gesamten Orta Toroslar ein. Auch der ebenfalls zuerst von QUÉZEL (1973) aufgestellte Verband des Tanacetion praeteriti kann für den Batı Toroslar bestätigt werden und ist mit in die Stetigkeitstabelle aufgenommen wor–den, um die Neufassung der Kennarten deutlich zu machen (s. Veg.Tabelle 4–7).

Unter den von Quézel genannten Verbandskennarten des Agropyro–Stachyon behielten allerdings nur wenige ihre Position bei. Der überwiegende Teil seiner Kennarten wurde auch im Areal des Tanacetion praeteriti nachgewiesen und wurde zu den Astragalo–Brome–talia hochgestuft (vgl. Anhang C). Dies sind insbesondere *Asphodeline taurica*, *Papaver polychaetum* und *Asyneuma virgatum* subsp. *cichoriforme* sowie *Elytrigia tauri* und *Stachys lavandulifolia*, die namensgebenden Arten des Verbandes. Mit *Onosma stellulata* nennt Quézel eine weitere Verbandskennart, die nach der “Flora Europaea” (RBGE 2001) auf den südöstlichen Balkan beschränkt ist und im Taurusgebirge nicht gefunden werden konnte. Eine Verwechslung mit *Onosma roussaei*, *O. armena* oder *O. aucheriana* ist rein spekulati–ver Natur; diese Arten stellen aber allesamt höherrangige Kennarten dar. Ein weiterer Teil von Arten mußte aufgrund von Funden in Gesellschaften der Onobrychido–Thymetalia (vgl. Kapitel 3.3 und Anhang B) oder Drabo–Androsacetalia (PAROLLY, pers. comm.) zu Klas–senkennarten hochgestuft werden. Darunter fallen *Arenaria ledebouriana* s.str., *Arenaria acerosa*, *Pterocephalus pinardii*, *Asyneuma lobelioides, Hypericum scabrum* und *Silene pruinosa*, die von Quézel unter dem Synonym *Silene supina* vermerkt wurde. Von seinen zwei restlichen Kennarten behielt einzig die seltene *Aethionema coridifolium* ihren Platz. Die Assoziationskennart *Hypericum kotschyanum* ist selbstverständlich ebenfalls charakte–ristisch für das Agropyro–Stachyon.

Insgesamt zwölf neue Verbandskennarten wurden für das Agropyro–Stachyon aufgestellt. Mit *Arabis androsacea* gehört dazu eine Art, die QUÉZEL (1973) selbst als Kennart der Trifolio–Polygonetalia und als charakteristische Art seiner "Association à*Arabis androsacea* et *Festuca ovina*" einstufte. Diese Gesellschaft ist aber, wie er schon bemerkte, stark von den umgebenden Dornpolsterfluren der Astragalo–Brometalia beeinflußt. Weitere stetige und bisherigen Untersuchungen zur Folge auf das Areal des Agropyro–Stachyon beschränkte Arten sind *Veronica thymoides* subsp. *pseudocinerea*, *Astragalus amoenus*, *Achillea kotschyi* subsp. *kotschyi*, *Bupleurum falvatum* subsp. *cernuum*, *Asyneuma rigidum* subsp. *rigidum*, *Gypsophila libanotica*, *Minuartia dianthifolia* subsp. *cataonica*, *Salvia microstegia*, *Acantholimon kotschyi* subsp. *kotschyi*, *Salvia multicaulis*, *Allium callidictyon* und *Erodium cedrorum* s.l. .

In der Neufassung des Tanacetion praeteriti durch TOLIMIR (2001) behielt das namensgebende *Tanacetum praeteritum* seinen Rang als Verbandskennart bei und ist mit den zwei Unterarten *praeteritum* und *massicyticum* im Batı Toroslar vertreten. Von den sechs von QUÉZEL (1973) aufgeführten Verbandskennarten wurde zusätzlich *Anthemis rosea* subsp. *carnea* bestätigt. Einzig *Bornmuellerantha aucheri* und *Astragalus paecilanthus* konnten sicher widerlegt werden und wurden zur Klassenkennart bzw. Ordnungskennart hochgestuft, da auch sie außerhalb des Batı Toroslar nachgewiesen wurden. Seine zwei weiteren Kennarten *Dianthus eretmopetalus* und *Agropyron strigosum* (Syn. für *Elymus reflexiaristatus* subsp. *strigosus*, RBGE 2001) wurden im gesamten Taurusgebirge nicht vorgefunden oder stellen Artnamen dar, deren taxonomischer Bezug nicht ermittelt werden konnte. Die Neufassung der Kennarten des Tanacetion praeteriti ist in Anhang B dargestellt.

Der auf Ophiolith herrschende Verband des Thuryon capitatae, der von QUÉZEL (1973) östlich der Aladağları in der Region der Acımam Yayları beschrieben worden ist, gehörte nicht zum Untersuchungsgebiet. Die Mehrzahl seiner Kennarten sind im Untersuchungsgebiet dieser Arbeit nicht gefunden worden. Die Existenz dieses Verbandes scheint daher gerechtfertigt zu sein, zumal die Vegetation auf saurem Ophiolith sich meist deutlich von der im Taurus vorherrschenden Vegetation auf Kalkgestein unterscheidet.

Das Noaeion humilis (Syn.: Noaeion hermonis Shmida 1977) der kalkreichen Gebirgsstöcken des Antilibanon konnte nicht untersucht werden.

Der von KÜRSCHNER (1986a) vorgeschlagene, provisorische Verband Bromion cappadocici ist hier ebenfalls nicht untersucht worden. *Bromus cappadocicus* ist mittlerweile jedoch aus vielen Teilen der Türkei bekannt, vor allem den Dornpolsterfluren der Onobrychido–Thymetalia (AYDOĞDU et al. 1994), so daß ein fünfter "Vulkan" Verband unwahrscheinlich erscheint. Nach PAROLLY (pers. comm.) ist *B. cappadocicus* ebenfalls für die Astragalo–Brometalia vom Bakırlı Dağ, Honaz Dağ, Baba Dağ und Sultan Dağ nachgewiesen.

Eine Synopsis der hier behandelten Verbände (Agropyro–Stachyon und Tanacetion praeteriti) und Ordnungen der Astragalo–Brometea mit ihren neubewerteten Kennarten findet sich in Anhang B ab Seite 101. Mit Ausnahme der Kennarten der Onobrychido–Thymetalia (vgl. Kapitel 3.3) basiert diese Artenliste ausschließlich auf Arten des Untersuchungsgebietes dieser Arbeit und derjenigen von TOLIMIR (2001).

1	*Kobresia humilis*–Ges. **a** –*Silene pharnaceifolia*, **b** –*Deschampsia caespitosa*, **c** – Differentialartenlose, **d** –*Silene odontopetala*–Variante.
2	*Sesleria phleoides*–Basalgesellschaft.
3	*Marrubium cephalanthum*–Gesellschaft.
4	Hyperico kotschyani–Erodietum cedrori.
5	*Hypericum crenulatum*–Ges. **a** – Differentialartenlose, **b** –*Silene caryophylloides*–Untergesellschaft.
6	*Marrubium heterodon*–Gesellschaft.
7	"Association à *Hypericum kotschyanum* et *Erodium cedrorum*" QUÉZEL (1973), x – präsent, xx – AC
8	Tanacetion praeteriti, Batı Toroslar, TOLIMIR (2001), x – präsent

Veg.Tabelle 4–7: Stetigkeitstabelle aller Gesellschaften und ihrer Varianten. (Seite 1/5)

Artname	1a	1b	1c	1d	2	3	4	5a	5b	6	7	8
Anzahl der Aufnahmen	7	8	7	2	8	6	38	22	15	7	5	-
Mittlere Artenzahl	44	41	26	17	19	39	39	39	43	26	29	-
Kennarten der Gesellschaften												
Kobresia humilis	V	V	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Marrubium cephalanthum	.	.	.	.	.	V	.	.	I	.	.	.
Astragalus plumosus var. akardaghicus	.	.	.	.	.	.	V	.	.	r	.	.
Hypericum kotschyanum	.	.	.	.	.	r	V	.	.	.	xx	.
Hypericum crenulatum	.	.	.	.	.	.	.	IV	IV	.	.	.
Sideritis phlomoides	.	.	.	.	.	.	.	IV	II	.	.	.
Festuca anatolica subsp. anatolica	.	.	.	.	.	.	.	II	IV	.	.	.
Marrubium heterodon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.
Cerastium saccardoanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	xx	.
Thlaspi kotschyanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	xx	.
Erodium absinthoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	xx	.
Stachys iberica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	xx	.
Differentialarten der Varianten												
Androsace villosa	V	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Androsace multiscapa	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene pharnaceifolia	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Astragalus pelliger	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum crepidiforme subsp. crepidiforme	r	V	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.
Deschampsia caespitosa	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Botrychium lunaria	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gentiana orbicularis	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene odontopetala	.	.	r	V	.	.	.	.	.	.	.	x
Saxifraga kotschyi	III	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene caryophylloides subsp. stentoria	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.
Agropyro-Stachyon												
Veronica thymoides subsp. pseudocinerea	.	.	.	.	.	V	IV	II	.	V	.	.
Bupleurum falcatum subsp. cernuum	.	.	.	.	.	V	II	IV	V	.	.	.
Arabis androsacea	.	.	.	.	.	V	IV	I	r	.	.	.
Asyneuma rigidum subsp. rigidum	.	.	.	.	.	.	II	III	I	.	.	.
Gypsophila libanotica	.	.	.	.	.	.	I	II	I	.	.	.
Salvia microstegia	.	.	.	.	.	.	IV	IV	.	.	.	.
Acantholimon kotschyi subsp. kotschyi	.	.	.	.	.	.	II	III	.	.	.	.
Erodium cedrorum s.l.	.	.	.	.	.	.	I	III	.	.	xx	.
Astragalus amoenus	.	.	.	.	.	.	I	.	.	V	.	.
Achillea kotschyi subsp. kotschyi	.	.	.	.	.	.	I	r	.	III	.	.
Salvia multicaulis	.	.	.	.	.	.	.	I	II	.	.	.
Aethionema coridifolium	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.	x	.
Allium callidictyon	.	.	.	.	.	.	.	r	II	.	.	.
Minuartia dianthifolia subsp. cataonica	.	.	.	.	.	.	.	I	r	.	.	.
Onosma stellulata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.
Tanacetion praeteriti												
Tanacetum praeteritum subsp. praeteritum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Tanacetum praeteritum subsp. massicyticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Silene rhynchocarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Salvia pisidica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Papaver pilosum subsp. spicatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Minuartia pestalozzae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Minuartia dianthifolia subsp. dianthifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Marrubium bourgaei subsp. bourgaei	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Erysimum pallidum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Elytrigia divaricata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Cephalaria lycica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Centaurea luschaniana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Centaurea cariensis subsp. maculiceps	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Centaurea bourgaei	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Astragalus microrchis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Anthemis rosea subsp. carnea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Alkanna attilae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Alkanna areolata var. areolata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Drabo-Androsacetalia												
Festuca pinifolia var. pinifolia (transgr.)	V	IV	II	.	IV	V	I	I	II	.	.	x

Veg.Tabelle 4–7: Stetigkeitstabelle aller Gesellschaften und ihrer Varianten. (Forts., Seite 2/5)

Artname	1a	1b	1c	1d	2	3	4	5a	5b	6	7	8
Tanacetum armenum	III	V	V	V	IV	r	I	.	I	.	.	.
Sesleria phleoides	V	V	V	V	V	.	.	.	.	.	.	.
Dianthus brevicaulis subsp. brevicaulis	IV	r	V	V	IV	III	.	.	.	.	.	.
Bromus tomentellus subsp. nivalis	V	III	V	III	IV	.	.	.	.	.	.	.
Draba bruniifolia subsp. heterocoma var. nana (transgr.)	V	II	r	.	.	V	II	r	II	.	.	x
Silene nuncupanda	IV	r	III	III	IV	.	.	.	I	.	.	.
Aethionema oppositifolium	IV	r	.	.	III	III	I	.	III	.	.	.
Erysimum kotschyanum	III	r	.	.	III	V	I	.	II	.	.	x
Astragalus haussknechtii (transgr.)	V	V	.	.	.	III	I	II	.	.	.	.
Minuartia umbellulifera subsp. umbellulifera var. umbellulifera	V	r	IV	III	r	.	I	.	r	.	.	.
Erigeron cilicicus	V	IV	II	III	r	.	.	.	.	.	.	.
Anthyllis vulneraria subsp. pulchella	V	V	V	.	r	r	r	.	.	r	.	.
Crepis willdenowii	V	II	r	.	.	V	.	.	I	.	.	.
Pedicularis cadmea	V	V	r	.	II	.	.	.	.	.	.	x
Arenaria uninervia	V	III	r	.	III	.	.	.	.	.	.	.
Prometheum aizoon	III	II	r	.	.	.	.	.	I	.	.	.
Scorzonera rigida	IV	r	III	.	.	r	r	.	.	.	.	.
Anchonium elichrysifolium subsp. elichrysifolium	V	II	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.
Astragalus lineatus var. lineatus	II	IV	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
Minuartia rimarum subsp. rimarum	III	II	.	.	r	.	.	.	.	.	.	x
Linum empetrifolium	III	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.
Crepis dioritica	IV	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygala pruinosa subsp. megaptera	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thesium cilicicum	II	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
Onosma nana (transgr.)	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.
Linum obtusatum	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	x
Minuartia leucocephala	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	x
Alyssum condensatum subsp. condensatum	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	x
Veronica dichrus	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Astragalo-Brometalia												
Asphodeline taurica	III	r	.	.	.	V	II	II	V	V	x	x
Leontodon oxylepis var. oxylepis	.	II	.	.	.	V	III	III	V	r	.	x
Centaurea pichleri subsp. extrarosularis	.	.	.	.	.	II	III	I	V	IV	.	x
Acantholimon lycaonicum	.	.	.	.	r	V	II	IV	III	r	x	x
Elytrigia tauri	.	.	.	.	.	V	IV	IV	III	.	x	x
Marrubium globosum subsp. globosum	.	.	.	.	.	III	V	V	II	.	x	.
Stachys citrina subsp. citrina	.	.	II	III	.	II	I	.	.	.	.	.
Galium incanum subsp. elatius	.	.	.	.	.	.	V	IV	III	r	.	.
Sesleria alba	.	.	.	.	.	.	II	V	V	.	.	x
Genista albida	.	.	.	.	.	.	I	II	III	.	.	x
Stachys lavandulifolia	.	.	.	.	.	.	II	II	I	.	x	x
Dianthus floribundus	.	.	.	.	.	.	I	I	I	.	.	.
Onosma roussaei	.	.	.	.	.	IV	r	III	I	.	.	x
Campanula stricta var. libanotica	.	.	.	.	.	V	II	r	.	.	x	x
Silene armena var. armena	.	.	.	.	.	r	II	II	.	.	.	x
Silene fenzlii	.	.	.	.	.	.	II	.	.	V	.	.
Alyssum aurantiacum	.	.	.	.	.	.	r	I	II	.	.	x
Elytrigia libanotica	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.
Cyclotrichium origanifolium	.	.	.	.	III	.	.	.	I	.	.	.
Astragalus chrysochlorus	.	.	.	.	.	.	I	.	I	.	.	.
Aethionema iberideum	.	.	.	.	.	.	r	I	.	.	x	x
Dianthus masmenaeus var. masmenaeus	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Asyneuma virgatum subsp. cichoriiforme	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	x
Papaver polychaetum	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	x	x
Cynoglossum lithospermifolium subsp. cariense var. cariense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x
Sideritis libanotica subsp. linearis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x
Onobrychido-Thymetalia												
Minuartia meyeri	.	.	.	.	.	.	II	I	.	II	.	.
Linaria corifolia	.	.	.	.	.	.	I	r	II	.	.	.
Hieracium hoppeanum	.	.	.	.	.	.	II	I	.	.	.	.
Stipa holosericea	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.	.	x
Asperula stricta subsp. latibracteata	.	.	.	.	.	.	I	.	I	.	.	.
Alyssum desertorum var. desertorum	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.	.	.
Salvia absconditiflora	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.
Achillea biebersteinii	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.
Inula oculus-christi	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Aethionema arabicum	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Centaurea virgata “A”	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Marrubium astracanicum subsp. astracanicum	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Lomelosia micrantha	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Helianthemum nummularium subsp. nummularium	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Dianthus anatolicus	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	x
Anthyllis vulneraria subsp. boissieri	.	.	.	.	.	r	.	.	I	.	.	.
Astragalo-Brometea												
Poa alpina subsp. fallax	III	V	V	V	V	V	I	I	III	II	x	x
Asperula stricta subsp. grandiflora	III	II	III	III	r	V	III	III	IV	.	x	.
Scorzonera cana var. radicosa	IV	IV	III	.	.	V	II	I	IV	IV	.	x
Onobrychis cornuta	V	II	III	.	.	V	IV	V	II	.	x	x
Minuartia erythrosepala var. erythrosepala	III	IV	III	III	IV	.	I	.	II	.	x	x
Bromus tomentellus subsp. tomentellus	.	.	.	.	.	V	V	V	II	IV	x	x
Alyssum condensatum subsp. flexibile	IV	r	.	.	.	IV	I	II	III	.	.	x
Daphne oleoides subsp. oleoides	.	.	r	.	.	V	V	V	IV	r	x	x
Arenaria ledebouriana var. ledebouriana	II	.	.	.	.	IV	II	.	II	III	x	x

Veg.Tabelle 4–7: Stetigkeitstabelle aller Gesellschaften und ihrer Varianten. (Forts., Seite 3/5)

Artname	1a	1b	1c	1d	2	3	4	5a	5b	6	7	8
Pimpinella tragium subsp. lithophila	.	II	.	.	.	V	I	I	III	.	.	x
Asyneuma limonifolium subsp. pestalozzae	.	.	.	V	V	V	I	.	.	.	.	.
Thymus sipyleus subsp. sipyleus var. sipyleus	.	.	.	.	.	IV	V	III	I	.	.	x
Scutellaria orientalis subsp. pinnatifida	.	.	.	.	.	V	III	II	I	r	x	x
Astragalus angustifolius subsp. angustifolius var. angustifolius	.	.	.	.	.	III	III	IV	.	II	x	x
Cruciata taurica	.	.	.	.	.	.	III	IV	IV	III	x	x
Verbascum cheiranthifolium var. cheiranthifolium	.	.	.	.	.	.	II	IV	I	IV	.	x
Koeleria macrantha	.	.	.	.	IV	.	II	III	I	.	x	x
Helianthemum oelandicum subsp. canum	.	.	.	.	.	r	I	I	III	II	.	.
Allium scorodoprasum subsp. rotundum	.	.	.	.	.	.	I	II	III	II	.	x
Teucrium chamaedrys s.l.	.	.	.	.	.	.	IV	V	III	.	.	.
Paronychia chionaea	V	.	.	.	.	V	I	.	r	.	x	x
Acantholimon ulicinum subsp. ulicinum var. ulicinum	IV	II	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Hypericum linarioides	.	II	r	.	.	V	I	.	.	.	xx	.
Ziziphora clinopodioides	.	.	.	.	.	.	III	V	II	.	.	x
Euphorbia kotschyana	.	.	.	.	.	.	III	IV	II	.	x	x
Minuartia juniperina	.	.	.	.	.	r	II	II	II	.	x	x
Centaurea mucronifera	.	.	.	.	.	IV	.	I	I	.	.	.
Helichrysum plicatum subsp. plicatum	.	.	.	.	.	.	II	I	.	III	.	.
Sedum album	.	.	.	.	.	.	II	II	II	.	.	x
Teucrium polium s.l.	.	.	.	.	.	.	I	II	I	.	x	.
Ononis adenotricha var. adenotricha	.	.	.	.	.	V	IV	.	.	.	x	x
Helichrysum pallasii	.	.	.	.	.	V	.	I	.	r	.	x
Astragalus condensatus	.	.	.	.	.	.	.	V	II	.	.	.
Iberis simplex	III	II	.	.	.	.	.	.	r	.	.	x
Polygala anatolica	V	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anthemis kotschyana var. poecilolepis	III	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca valesiaca	.	.	.	.	.	.	III	II	.	.	.	x
Pterocephalus pinardii	.	.	.	.	.	.	II	I	r	.	.	x
Phlomis capitata	.	.	.	.	.	.	II	III	.	.	.	.
Galium verum subsp. verum	.	.	.	.	.	.	II	II	.	.	.	x
Dianthus zonatus var. zonatus	.	.	.	.	.	.	r	I	III	.	.	x
Ebenus laguroides var. cilicica	.	.	.	.	.	.	.	I	V	.	.	.
Sedum ursi	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.	x
Cerasus prostrata var. prostrata	.	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.	x
Asyneuma limonifolium subsp. limonifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	x	x
Minuartia hirsuta subsp. falcata	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.
Arenaria acerosa	.	.	.	.	.	r	II	.	.	.	.	x
Onosma aucheriana	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	x
Onobrychis montana subsp. cadmea	.	.	.	.	.	.	II	r	.	.	xx	x
Sanguisorba minor subsp. muricata	.	.	.	.	.	.	I	r	.	.	.	x
Astragalus pinetorum	.	.	.	.	.	.	I	r	.	.	.	x
Silene pruinosa	.	.	.	.	.	.	r	.	I	.	x	x
Globularia trichosantha	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Acantholimon venustum var. venustum	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Erysimum pycnophyllum	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Centaurea urvillei subsp. urvillei	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	x
Bornmuellerantha aucheri	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	x
Alyssum simplex var. minus	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Astragalus plumosus var. plumosus	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
Melica ciliata subsp. ciliata	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	x
Astragalus microcephalus	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	x	x
Anthemis cretica subsp. anatolica	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	x
Hypericum scabrum	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	x	.
Festuca duriuscula et F.laevis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.
Silene spergulifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.
Silene cappadocica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.
Cynoglossum nebrodense var. natolicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.
Phlomis armeniaca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x
Minuartia anatolica var. anatolica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x
Asyneuma lobelioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x
Querco-Cedretalia												
Berberis crataegina	.	.	.	.	.	.	I	IV	II	.	.	x
Cotoneaster nummularia	.	.	.	.	.	.	I	III	I	.	.	x
Rosa pulverulenta	.	.	.	.	.	.	I	III	I	.	.	x
Morina persica	.	.	.	.	.	.	II	I	II	.	.	x
Juniperus excelsa subsp. excelsa	.	.	.	.	.	.	I	I	I	.	.	.
Juniperus oxycedrus subsp. oxycedrus	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.	.	.
Heldreichietea												
Galium cilicicum (transgr.)	III	IV	III	.	III	V	I	.	II	III	x	x
Cerastium gnaphalodes (transgr.)	IV	V	V	III	V	.	.	III	V	.	.	.
Sedum tenellum (transgr.)	V	V	IV	III	V	.	.	.	.	.	.	.
Aurinia rupestris subsp. cyclocarpa (transgr.)	II	II	IV	.	IV	.	.	r	III	.	.	.
Allium tauricola (transgr.)	.	.	r	III	.	r	I	IV	IV	.	.	.
Euphorbia herniariifolia var. glaberrima	.	.	r	.	II	r	.	II	III	.	.	x
Alyssum argyrophyllum	II	II	.	.	II	IV	.	.	.	.	.	x
Arenaria balansae	III	IV	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.
Poa psychrophila	III	III	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.
Arabis alpina subsp. brevifolia	II	III	.	.	.	.	r	.	I	.	.	x
Ajuga chamaepitys subsp. glareosa	r	IV	r	.	II	.	r	.	.	r	.	.
Cerastium cerastoides	II	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene caryophylloides subsp. echinus	IV	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.
Oxyria digyna	II	II	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.

Veg.Tabelle 4–7: Stetigkeitstabelle aller Gesellschaften und ihrer Varianten. (Forts., Seite 4/5)

Artname	1a	1b	1c	1d	2	3	4	5a	5b	6	7	8
Jurinella moschus subsp. moschus	IV	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.
Veronica tauricola	.	.	.	.	.	.	.	I	II	.	.	.
Arenaria kotschyana subsp. kotschyana	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.
Nepeta cilicia	.	.	.	.	.	r	I	.	.	.	.	.
Asplenietea trichomanis												
Potentilla pulvinaris subsp. pulvinaris	V	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hieracium pannosum	.	.	.	.	.	.	r	I	II	.	.	x
Trifolio-Polygonetea, Feinerde- & Feuchtezeiger												
Pedicularis comosa var. sibthorpii	III	IV	V	V	IV	.	I	.	II	.	.	.
Euphrasia minima subsp. davisii	V	V	IV	III	.	.	I	.	r	III	.	.
Ranunculus demissus var. major	.	V	III	.	II	r	r	r	r	III	.	x
Gentiana boissieri	IV	V	V	III	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene olympica	III	V	IV	.	II	.	.	.	.	.	.	.
Carex tristis	r	IV	V	V	.	.	.	.	.	.	.	.
Ornithogalum comosum	.	III	r	.	.	V	I	.	.	r	.	.
Gypsophila curvifolia	.	III	.	.	.	r	I	.	.	.	.	.
Persicaria bistorta subsp. carnea	.	IV	II	.	.	.	.	.	.	r	.	.
Taraxacum bithynicum	II	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x
Polygonum arenastrum	.	.	.	.	.	.	I	r	.	V	.	.
Tripleurospermum kotschyi	.	.	.	.	.	.	I	.	.	V	.	.
Potentilla meyeri	.	.	.	.	.	.	I	.	.	III	.	.
Astragalus depressus	.	.	r	.	.	.	II	.	.	III	.	.
Minuartia recurva subsp. oreina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.
Taraxacum assemanii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.
Trifolium repens var. repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.
Alchemilla paracompactilis	.	IV	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tripleurospermum oreades var. tchihatchewii	r	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gnaphalium supinum	r	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus brachylobus subsp. incisilobatus	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Inula acaulis var. acaulis	.	.	II	.	.	.	.	.	.	r	.	.
Tragopogon olympicus	.	.	.	.	.	.	I	.	.	r	.	x
Plantago lanceolata	.	.	.	.	.	.	I	.	.	r	.	.
geogr. Kennart - kilikischer Taurus												
Thymus brachychilus	V	V	V	V	V	II	I	II	III	.	x	.
Scorzonera cinerea	.	.	.	.	.	IV	.	.	I	.	.	.
Begleiter												
Poa bulbosa agg.	III	V	III	.	r	r	III	III	IV	V	.	x
Myosotis alpestris subsp. alpestris	.	.	r	.	II	V	III	I	III	V	.	x
Scabiosa ochroleuca	II	IV	r	.	.	r	II	I	I	.	.	.
Bunium microcarpum subsp. microcarpum	.	.	III	III	.	.	.	I	III	.	.	x
Dactylis glomerata subsp. hispanica	.	.	.	.	.	.	II	III	.	V	x	.
Arenaria serpyllifolia	.	.	.	.	.	r	II	II	II	.	.	x
Thesium arvense	.	.	.	.	.	r	I	I	I	.	.	x
Asperula setosa	.	.	.	.	.	.	I	r	.	III	.	x
Alyssum strigosum subsp. strigosum	.	.	.	.	.	.	I	r	.	III	.	x
Cuscuta palaestina subsp. balansae	.	.	.	.	.	.	II	II	r	.	.	x
Linum hirsutum subsp. pseudoanatolicum	.	.	II	III	.	.	.	.	.	.	.	.
Herniaria hirsuta	.	.	.	.	.	.	I	I	.	r	.	.
Thesium billardieri	.	.	.	.	.	.	r	I	I	.	.	.
Herniaria incana	.	.	.	.	.	.	II	I	.	.	.	x
Tanacetum argenteum subsp. argenteum	.	.	.	.	.	.	.	II	I	.	.	.
Echinops ritro	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.	.	.
Aethionema capitatum	.	.	.	.	.	.	I	.	I	.	.	.
Arabis nova	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.	.	x
Aethionema stylosum	.	.	.	.	.	.	I	r	r	.	.	.
Veronica pusilla	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nepeta betonicifolia	.	II	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
Cirsium lappaceum subsp. anatolicum	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	x
Scleranthus uncinatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.
Alyssum hirsutum	.	.	.	.	.	.	r	.	.	II	.	.
Bromus tectorum	.	.	.	.	.	.	II	r	.	.	.	x
Malva neglecta	.	.	.	.	.	.	I	r	.	.	.	x
Fibigia macrocarpa	.	.	.	.	.	.	I	r	.	.	.	.
Gypsophila laricina	.	.	.	.	.	.	.	r	I	.	.	.
Tanacetum argenteum subsp. canum var. canum	.	.	.	.	.	.	r	.	I	.	.	.
Logfia arvensis	.	.	.	.	.	.	I	.	.	r	.	.
Elytrigia intermedia subsp. trichophora	.	.	.	.	.	.	r	I	.	.	.	.
Eryngium kotschyi	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.
Orobanche oxyloba	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	x
Centaurea carduiformis subsp. carduiformis var. carduiformis	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Dianthus lactiflorus	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Scorzonera cana var. jacquiniana	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	x	x
Satureja graveolens	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	x
Asphodeline rigidifolia	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Rumex angustifolius subsp. macranthus	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Polygonum aviculare	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Lamium macrodon	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Minuartia multinervis	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Lithospermum incrassatum	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Bromus japonicus subsp. anatolicus	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	x
Potentilla reptans	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Echinops pungens var. pungens	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.

Veg.Tabelle 4–7: Stetigkeitstabelle aller Gesellschaften und ihrer Varianten. (Forts., Seite 5/5)

Artname	1a	1b	1c	1d	2	3	4	5a	5b	6	7	8
Potentilla recta	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Medicago x varia	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	x
Sedum rupestre	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Plantago media	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Xeranthemum annuum	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Achillea falcata	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Sideritis aff. phlomoides	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Leontodon crispus subsp. asper var. asper	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.
Aubrieta canescens subsp. canescens	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	x
Lamium garganicum subsp. reniforme	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	x
Orobanche purpurea	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
Stylidium pilosum	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
Astragalus lanatus	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.
Alyssum alyssoides	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	x
Linum tenuifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
Orobanche caryophyllacea	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
Coluteocarpus vesicaria subsp. vesicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
Lamium striatum *	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.
Leontodon asperrimus *	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.
Ranunculus cuneatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.

* Originalnamen aus der Arbeit von QUÉZEL (1973). Hinter den Angaben von *Lamium striatum* aus den Hochlagen der Bolkar Dağları verbirgt sich wahrscheinlich *Lamium garganicum* subsp. *reniforme*, da auf dem Gebiet der Türkei *L. striatum* im engeren Sinne mediterrane Pflanzen der Inseln sind (Mill, R.R. in DAVIS 1982).

4.7 Chorotypen– und Lebensformspektren

4.7.1 Lebensformen

Lebensformen reflektieren die ökologische Anpassung einer Art an den klimatisch und eda–phisch wirksamen Selektionsdruck. Eine gewichtete Analyse der vorhandenen Formen (s. Tab. 4–1, Abb. 4–5 und Abb. 4–6) läßt daher Rückschlüsse auf die Umweltbedingungen der Gesellschaften zu.

Der Anteil der Chamaephyten läßt sich in erster Näherung mit der Aridität der Gesellschaf–ten korrelieren. In den feuchten Varianten der *Kobresia humilis*–Gesellschaft liegt ihr Anteil relativ niedrig zwischen 16% und 22%. Die wichtigsten Gruppen sind hier kriechende und kleine polsterförmige Pflanzen. Die vornehmlich von Gräsern aufgebaute Vegetation (53% bis 71%) besteht zu etwa drei Vierteln aus Hemikryptophyten, die für feuchte Gesellschaf–ten typisch sind. Im Gegensatz zu klassischen Schmelzwasserfluren spielen Geophyten keine nennenswerte Rolle (KÜRSCHNER et al. 1998). Mit fast 7% ist der Anteil der Anuellen nur in der sehr feuchten *Deschampsia caespitosa*–Variante erwähnenswert.

Überraschend hoch ist mit 67% der Chamaephytenanteil der relativ feuchten *Marrubium heterodon*–Gesellschaft. Bezeichnend ist der hohe Anteil von den nur am Grunde verholzten Halbsträuchern, zu denen auch *Marrubium* selbst gerechnet wird. Kräuter und Gräser spie–len nur eine untergeordnete Rolle. Ganz anders sieht dagegen die Verteilung in der flori–

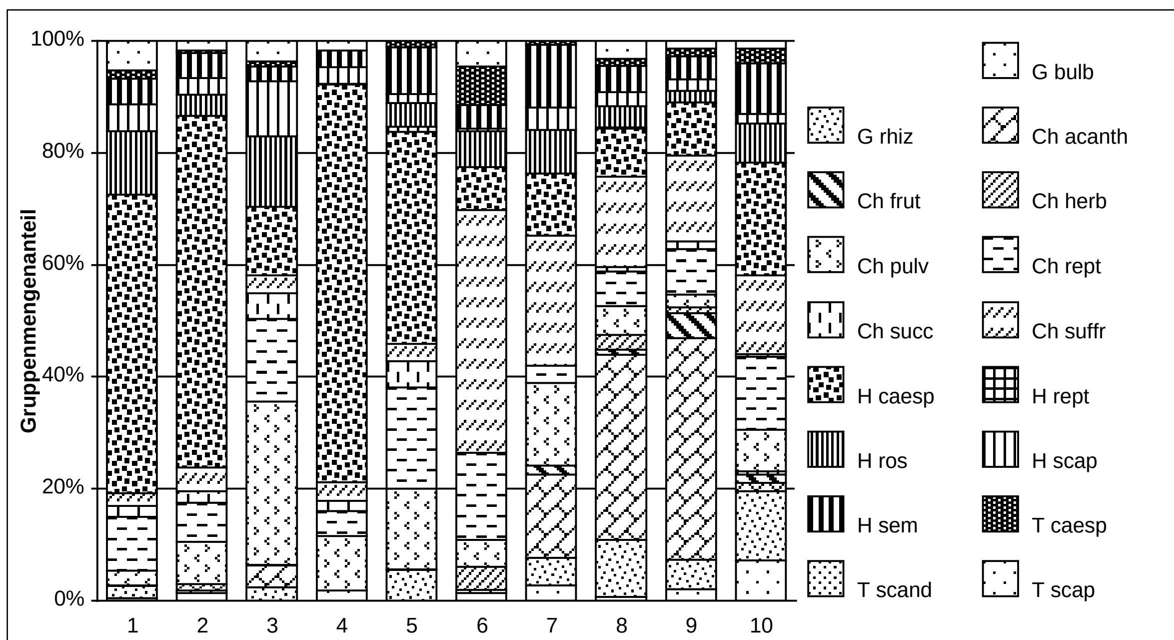


Abb. 4–5: Lebensformspektrum der Gesellschaften.

1–4 *Kobresia humilis*–Ges. **1** –*Deschampsia caespitosa*–, **2** – Differentialartenose, **3** –*Silene pharnaceifolia*–, **4** –*Silene odontopetala*–Variante.
5 *Sesleria phleoides*–Basalgesellschaft.
6 *Marrubium heterodon*–Gesellschaft.
7 *Marrubium cephalanthum*–Gesellschaft.
8 Hyperico kotschyani–Erodietum cedrori.
9–10 *Hypericum crenulatum*–Ges. **9** – Differentialartenlose, **10** –*Silene caryophylloides*–Untergesellschaft.

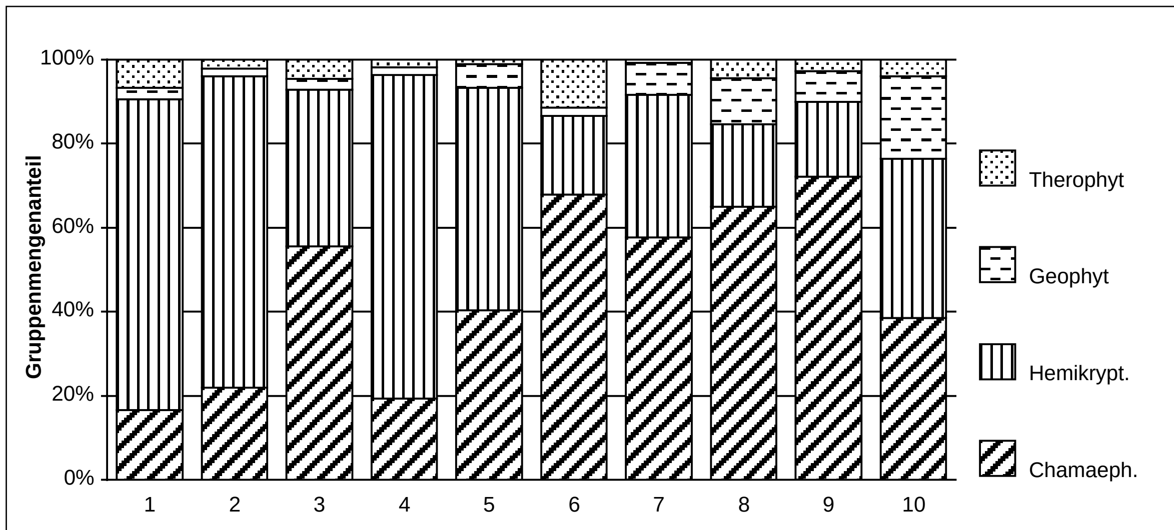


Abb. 4–6: Lebensformspektrum nach Raunkiaer. Kennziffern der Gesellschaften s. Abb. 4–5.

stisch verwandten *Polygala–supina*–Gesellschaft aus, die zu fast drei Vierteln aus Hemikryptophyten und nur etwa 10% aus Chamaephyten besteht (RAAB–STRAUBE 1994). Die feinerdereichen und durch Beweidung gestörten Flächen bieten den Therophyten gute Lebensbedingungen, so daß ihr Anteil mit über 11% von allen untersuchten Gesellschaften hier am höchsten ist.

Die kuppig geprägte Vegetation der *Marrubium cephalanthum*–Gesellschaft und ganz besonders der *Silene pharnaceifolia*–Variante der *Kobresia humilis*–Gesellschaft, deren Chamaephytenanteil über 55% beträgt, weist mit 14% bzw. 29% den höchsten Anteil an polsterförmigen Arten auf, die an die windexponierten Standorte angepaßt sind. Der mäßig hohe Anteil von Hemikryptophyten wird bei beiden Gesellschaften überwiegend von krautigen Pflanzen gebildet und nicht von Gräsern.

Erwartungsgemäß hoch ist der Anteil der Chamaephyten an den xerophilen Dornpolsterfluren des Hyperico–Erodietum und der *Hypericum crenulatum*–Gesellschaft. Ihr Anteil von 65% bzw. 72% setzt sich aus Zwergsträuchern und in erster Linie Dornpolstern zusammen, die in den reinen Dornpolsterfluren der differentialartenlosen *Hypericum crenulatum*–Untergesellschaft fast 40% ausmachen. Das teilweise von Gräsern dominierte Hyperico–Erodietum erreicht dagegen nur 33%. Der Anteil von Horstgräsern bleibt in beiden Gesellschaften unter 10%, wird aber besonders in den Dornpolsterfluren der Bolkar Dağları von rhizombildenden Gräsern der Gattung *Elytrigia* ergänzt, die den Geophytenanteil auf fast 11% heben. Kräuter und Einjährige spielen eine untergeordnete Rolle.

Die steinschuttreichen Grasfluren der *Sesleria phleoides*–Basalgesellschaft und der *Silene caryophylloides*–Untergesellschaft der *Hypericum crenulatum*–Gesellschaft weisen auf den ersten Blick leicht unterschiedliche Spektren auf. Beide Gesellschaften werden aber zu etwa einem Drittel von Horstgräsern aufgebaut, wobei der Anteil rhizombildender Gräser in den Aladağları weitaus höher ist und unter den Geophyten geführt wird. Zum Ausgleich ist der Anteil oberirdisch kriechender Chamaephyten in der *Sesleria phleoides*–Basalgesellschaft

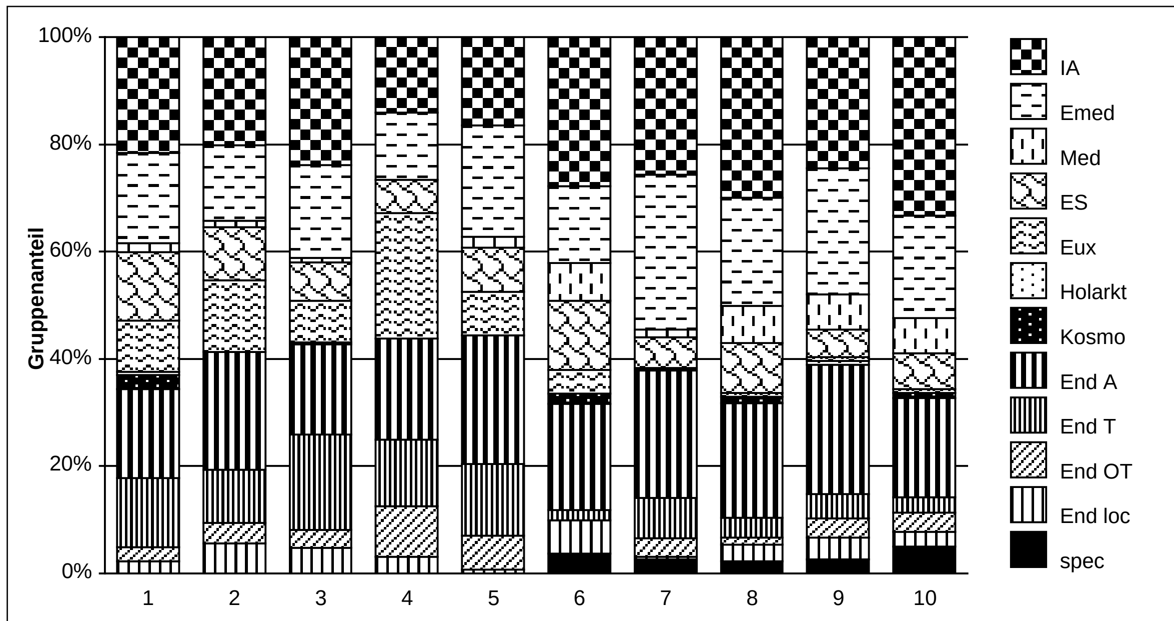


Abb. 4–7: Chorotypen Spektrum der Gesellschaften. Kennziffern der Gesellschaften s. Abb. 4–5.

erhöht. Diese beiden Lebensformen sind besonders an steinschuttreichen Standorten konkurrenzstark und treten in viel höherem Maße in Steinschuttfluren auf (PAROLLY 1998). Einjährige finden auch in diesen Gesellschaften keine geeigneten Lebensbedingungen.

Der Aridität zum Trotz sind Sukkulente in den xerophilen Gesellschaften unbedeutend und erreichen in den feuchten Gesellschaften sogar höhere Deckungswerte. Sie spielen aber auch dort keine nennenswerte Rolle.

4.7.2 Chorotypen

Phytogeographisch gesehen liegt der Kilikische Taurus an der Überschneidungsgrenze der Mediterranen Region im Süden und der Xero–Euxinischen / Irano–Anatolischen Region der Steppe im Norden. Daher ist es nicht verwunderlich mehrheitlich auf das irano–anatolische und ost–mediterrane Geoelement zu stoßen.

Arten des euro–sibirischen Elements sind innerhalb Anatoliens heute vort allem in den humiden Pontischen Gebirgen verbreitet. Der gegenüber den westlichen Teilen des Taurus erhöhte Anteil “nördlicher” Taxa (euro–sibirisch, euxinisch, holarktisch) hat paläohistorische Gründe und erklärt sich aus der Nähe zur Anatolischen Diagonale (s. Abb. 3–1). Diese Gebirgsschwelle ermöglichte im Pleistozän einigen pontischen Arten die Migration unter eiszeitlichen Bedingungen von Nordost–Anatolien bis in die Aladağları und das Amanus Gebirge (DAVIS 1971, KÜRSCHNER 1982, EKIM & GÜNER 1986). Heutzutage sind diese Arten auf meist feuchte Standorte beschränkt.

Gegenüber den xerophilen Gras– und Dornpolsterfluren (6% bis 10%) weisen daher die mesophytischen *Sesleria phleoides*–reichen Gesellschaften (*Sesleria phleoides*–Basalgesellschaft, *Silene pharnaceifolia*–Variante der *Kobresia humilis*–Gesellschaft) und die *Marrubium heterodon*–Gesellschaft mit 15% bis 17% einen fast doppelt so hohen Anteil “nordischer” Taxa auf, der in den noch feuchteren Varianten der *Kobresia humilis*–Gesell–

schaft (Differentialartenlose, *Deschampsia caespitosa*–,*Silene odontopetala*–Variante) auf das Dreifache ansteigt (23% bis 29%). Dort übertreffen diese Elemente sogar das irano–anatolische Geoelement. Die Verbindung dieser Varianten zur euxinischen Florenregion des Pontischen Gebirges wird zusätzlich durch das Genoelement einiger Endemiten hervorgehoben. So stellt der im Bolkar endemische Enzian *Gentiana boissieri* die nächstverwandte Art von *G. septemfida* dar, einer im pontischen Kaçkar häufigen Art (eigene Aufnahmen). Diese Verwandschaft ist wahrscheinlich ebenfalls auf die pleistozäne Migration eines gemeinsamen Vorfahrens entlang der Anatolischen Diagonale zurückzuführen.

Entsprechend höher fallen die Anteile des irano–anatolischen und der mediterranen Geoelemente in den xerophilen Gras– und Dornpolsterfluren gegenüber den feuchten Gesellschaften der Bolkar Dağları aus. Der Anteil dieser beiden Geoelemente hält sich in etwa die Waage, wobei ein leichtes Vorherrschen des irano–anatolischen Elements in einigen Gesellschaften zu verzeichnen ist. Der in den Arbeiten von PAROLLY (1998) und HEIN et al. (1998) gefundene Anstieg des Verhältnisses des irano–anatolischen Elements gegenüber dem mediterranen, läßt sich ohne Vergleichswerte aus dem Westlichen Taurus hier nicht überprüfen, scheint aber aufgrund des relativ hohen irano–anatolischen Anteils möglich.

Endemiten

Nach DAVIS (1971) handelt es sich bei den meisten endemischen Pflanzen Anatoliens um Neoendemiten. Die Evolution der anatolischen Flora ist seiner Aussage nach weiterhin in vollem Gange. Dies zeigt der hohe Anteil an anatolischen Endemiten in allen Gesellschaften von durchschnittlich etwa 20%. Wie die meisten Hochgebirge beherbergt auch das Taurusgebirge eine große Zahl von ihm eigenen Endemiten. Die Bolkar Dağları werden von DAVIS (1971) sogar als der Endemiten–reichste Gebirgsstock des Taurusgebirge angegeben. Der Anteil dieser Gebirgsendemiten für die einzelnen Gesellschaften zeigt recht unterschiedliche Werte. Die xerophilen Gras– und Dornpolsterfluren weisen mit 5% bis 11% einen nur etwa halb so großen Anteil auf wie die alpinen *Sesleria phleoides*–reichen Gesellschaften. Die stärkere öko–geographische Isolation ihrer alpinen Lage fördert die Artbildung, während es den subalpin bis teilweise orealen Arten der Dornpolsterfluren einfacher möglich ist, sich in die benachbarten Gebirgsstöcke auszubreiten. Besonders niedrig ist der Anteil der Taurus–Endemiten in der*Marrubium heterodon*–Gesellschaft. Dies spricht für ein über den Taurus hinausgehendes Vorkommen der Standorte sowie einer effektiven Ausbreitung der Arten. Da es sich bei den *Marrubium*–Gesellschaften oft um stark beweidete Flächen handelt, ist von einer wirksamen zoochoren Fernausbreitung durch das Vieh auszugehen. Gestützt wird diese Vermutung durch die höchsten Anteile der kosmopolitischen und triregional verbreiteten Arten.

Tab. 4–1: Grunddaten der Lebensform– und Chorotypspektren. Zur Erläuterung der Begriffe s. Kapitel 3.6.

Gesellschaft		*Kobresia humilis*-Gesellschaft								*Hypericum crenulatum* -Gesellschaft	
		Deschampsia caespitosa– Variante	Differentialartenlose Variante	*Silene pharnaceifolia*– Variante	*Silene odontopetala*– Variante	*Sesleria phleoides*– Basalgesellschaft	*Marrubium heterodon*– Gesellschaft	*Marrubium cephalanthum*– Gesellschaft	Hyperico kotschyani– Erodietum cedrori	Differentialartenlose Variante	*Silene caryophylloides*– Variante
Raunkiaer	Chamaephyten	16.6	21.9	55.6	19.4	40.3	67.8	57.6	64.9	72.2	38.6
	Hemikryptophyten	74.0	74.1	37.3	77.0	53.0	18.8	34.1	19.7	17.7	37.9
	Geophyten	2.7	1.8	2.5	1.8	5.5	1.9	7.6	10.9	7.3	19.5
	Therophyten	6.8	2.2	4.6	1.8	1.1	11.4	0.7	4.5	2.8	4.0
Lebensformen	G bulb	0.4	1.4	-	1.8	-	1.4	2.7	0.7	2.1	7.2
	G rhiz	2.3	0.4	2.5	-	5.5	0.5	4.9	10.2	5.3	12.3
	Ch acanth	0.1	1.1	3.9	-	0.0	0.0	14.9	33.1	39.6	1.5
	Ch frut	-	0.0	-	-	-	0.0	1.7	0.9	4.4	1.5
	Ch herb	0.1	-	0.0	-	-	4.1	-	2.6	1.1	0.6
	Ch pulv	2.6	7.5	29.2	9.7	14.4	4.8	14.7	5.2	2.3	7.5
	Ch rept	9.6	7.1	14.7	4.5	18.1	15.6	3.1	6.2	8.1	13.0
	Ch succ	1.9	2.0	4.6	1.8	4.7	-	-	0.8	1.4	0.5
	Ch suffr	2.4	4.2	3.1	3.4	3.1	43.3	23.2	16.1	15.3	14.0
	H caesp	53.3	62.9	12.3	71.1	37.9	7.7	11.0	8.5	9.6	20.1
	H rept	-	-	-	-	0.9	0.0	-	0.3	0.0	0.0
	H ros	11.4	3.8	12.6	0.1	4.2	6.4	7.8	3.8	2.0	7.1
	H scap	4.7	2.9	9.9	3.0	1.7	0.5	4.0	2.5	2.1	1.7
	H sem	4.6	4.5	2.5	2.9	8.3	4.3	11.2	4.7	4.1	9.0
	T caesp	1.5	0.5	1.0	-	1.1	6.8	0.7	1.2	1.3	2.6
	T scand	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0
	T scap	5.2	1.7	3.6	1.8	-	4.6	0.0	3.2	1.4	1.4
Chorotypen	Lokalendemiten	2.3	5.6	4.7	3.1	0.7	6.2	0.4	3.1	4.2	2.8
	Endemiten des Orta Toroslar	2.6	3.8	3.4	9.4	6.3	-	3.5	1.4	3.5	3.6
	Endemiten des Taurus	12.9	10.0	17.8	12.5	13.4	1.9	7.5	3.7	4.5	2.9
	anatolische Endemiten	16.5	21.9	16.8	18.8	23.9	19.9	23.8	21.4	24.1	18.4
	Irano-Turanisch	18.2	16.3	21.5	9.4	12.7	16.8	21.1	21.7	18.8	23.0
	Mediterran	-	-	-	-	-	1.2	-	0.8	3.2	1.1
	Ost Mediterran	14.5	10.6	15.8	6.3	16.9	12.4	25.6	17.8	20.1	14.1
	Euro-Sibirisch	10.9	8.8	6.4	6.3	6.3	5.0	5.3	2.6	3.0	1.8
	Euxinisch	5.0	6.3	4.0	15.6	-	3.1	-	0.5	0.2	-
	Holarktisch	0.7	-	0.3	-	-	-	-	-	0.8	-
	Kosmopolitisch	2.6	-	-	-	-	1.9	0.4	1.1	-	1.0
	Euro-Sibirisch / Mediterran	2.0	0.6	0.7	-	3.5	-	0.4	4.2	1.6	3.2
	Euro-Sibirisch / Irano-Turanisch	-	-	-	-	-	4.3	-	3.8	0.3	1.7
	Euxinisch / Hyrkanisch	2.6	3.1	2.4	3.1	4.9	-	-	-	-	-
	Euxinisch / Ost Mediterran	1.7	4.4	1.0	6.3	3.5	-	-	0.2	1.0	-
	Irano-Turanisch/Ost Mediterran	3.0	2.5	2.0	6.3	4.2	3.7	6.6	4.4	5.9	9.8
	Irano-Turanisch / Mediterran	-	-	-	-	-	-	2.2	2.6	2.7	2.9
	Irano-Turanisch / Euxinisch	2.3	3.8	1.7	3.1	2.8	2.5	-	0.5	-	1.4
	Triregional (IA/Med/ES)	2.3	2.5	1.3	-	0.7	17.4	0.4	8.1	3.5	7.4
	Indet.	-	-	-	-	-	3.7	2.6	2.2	2.6	5.0

Kapitel 5

Zusammenfassung

Die Untersuchungen der xerophilen Gras– und Dornpolsterformationen der Hochregionen des Kilikischen Taurus untermauern die grundlegenden Ergebnisse von QUÉZEL (1973) aus dieser Region. Das von QUÉZEL (1973) zuerst für die Gras– und Dornpolsterfluren der Bolkar Dağları beschriebene Hyperico–Erodietum kann bestätigt und präziser charakterisiert werden. Eine Trennung zwischen Gras– und Dornpolsterfluren ist soziologisch nicht sinnvoll. Im Gegensatz dazu konnte in der entsprechenden *Hypericum crenulatum–Sideritis phlomoides*–Gesellschaft der Aladağları eine Differenzierung zwischen Gras– und Dornpolsterfluren vorgenommen werden. Alle untersuchten Dornpolsterfluren der Aladağları sind in der *Hypericum crenulatum*–Gesellschaft enthalten und zeigen keine weit genug reichenden, floristischen Unterschiede, als daß eine Aufspaltung der Gesellschaft erfolgen könnte. Die Grasfluren der *Silene caryophylloides* subsp. *stentoria*–Untergesellschaft weisen große Ähnlichkeiten mit dem von PAROLLY (1995) beschriebenen Arenarietum kotschyanae auf, das wahrscheinlich ebenfalls der *Hypericum crenulatum*–Gesellschaft als weitere Untergesellschaft angeschlossen werden kann. Mit der *Marrubium cephalanthum*–Gesellschaft wird eine Gesellschaft neu beschrieben, die Übergänge zu der lokalen Kuppenvegetation der Drabo–Androsacetalia zeigt.

Wie die Aridität der Standorte erwarten läßt, zeichnen sich all diese Gesellschaften durch einen hohen Anteil von Chamaephyten, sowie einem etwa gleich großen Anteil von irano–turanischen und mediterranen Arten aus. Die drei Gesellschaften gehören alle dem Verband des Agropyro–Stachyon der Astragalo–Brometalia an. Dieser von QUÉZEL (1973) aufgestellte Verband wird durch zwölf neue Kennarten präzisiert und umfaßt, wie die Arbeit von TOLIMIR (2001) ergänzend zeigt, alle subalpinen Dornpolsterfluren des Orta Toroslar. Die Existenz des Verbandes im Güney Doğu Toroslar und seine Ostgrenze bedürfen weiterer Untersuchungen.

Die *Sesleria phleoides*–reichen Grasfluren der subalpinen bis alpinen Hochlagen der Bolkar Dağları werden von zwei feuchten, meist hemikryptophytenreichen Gesellschaften gebildet. Die in ihrer Form nur in den Bolkar Dağları gefundenen, meso– bis hygrophytischen, alpinen Rasen der hier neu beschriebenen *Kobresia humilis*–Gesellschaft können der höhenzonalen Vegetation der Drabo–Androsacetalia angeschlossen werden und sind aller Voraussicht nach dem von QUÉZEL (1973) orthographisch falsch benannten Verband des "Silenion pharnacaeoidis" zuzuordnen. Von vier differenzierten Varianten weisen die drei hygrophytischen einen hohen Anteil "nordischer" Taxa auf, die soziologisch einer Reihe unterschiedli–

cher, hochrangiger Syntaxa angehören. Gemeinsam ist ihnen die Vorliebe für feuchte bis nasse Standorte und häufig ein Chorotyp, der das euxinische Geoelement einschließt. Daher scheint eine weitergehende Untersuchung der Syntaxa des Pontischen Gebirges und des Kaukasus nötig, um eine vielleicht vorhandene soziologische Verbindung der Gesellschaft mit dieser Region zu klären.

Desweiteren wird eine mesophytische, steinschuttreiche Grasflur beschrieben, die mangels charakteristischer Arten nur als *Selseria phleoides*–Basalgesellschaft aufgefaßt wird. Sie lei– tet syndynamisch von den Steinschuttfluren der Heldreichietea zu der feuchten, lokalen Vegetation der Drabo–Androsacetalia über und wird dementsprechend hauptsächlich von Kennarten dieser beiden Syntaxa aufgebaut. Ihre Zugehörigkeit zu der Ordnung der Drabo–Androsacetalia wird dargelegt.

Aus der Nähe des Kara Göl der Bolkar Dağları wird die stark beweidete, feinerdereiche *Marrubium heterodon*–Gesellschaft beschrieben, die in ihrer Artenzusammensetzung eine Übergangsstellung zwischen den Dornpolsterfluren, Quell– und Trittrasengesellschaften der Region des Kara Göl darstellt. Die Dominanz der chamaephytischen Lebensform unter– scheidet sie deutlich von der angrenzenden *Polygala supina*–Gesellschaft (RAAB–STRAUBE 1994). Aufgrund des Übergangscharakters und dem gleichwertigen Auftreten von Kennar– ten der Syntaxa der Astragalo–Brometea und Trifolio–Polygonetea wird von einer synsyste– matischen Einordnung abgesehen.

Die zur Validierung der Syntaxa angewandten multivariaten Verfahren unterstützen sowohl die Abgrenzung der einzelnen Gesellschaften, als auch deren synsystematische Einordnung.

Anhang A
Artenliste des Untersuchungsgebiets

Die zweite Zeile unter den alphabetisch nach Familien sortierten Arten enthält Angaben zum Geoelement, zur Lebensform und gegebenenfalls zum Syntaxon, für das die jeweilige Art diagnostisch ist. Zur Erläuterung der Lebensformabkürzungen s. Tab. 3–7 auf Seite 25, die Geoelementabkürzungen sind in Tab. 3–8 beschrieben. Die Syntaxa der Kennarten, die nicht den Astragalo–Brometea angehören, werden nur auf Klassenniveau angegeben. Inner–halb der Astragalo–Brometea werden Verbandskennarten nur für die Astragalo–Brometalia explizit aufgeführt.

Apiaceae

Bunium microcarpum (BOISS.) FREYN subsp. *microcarpum*
EMed – G bulb – Begleiter

Bupleurum falcatum L. subsp. *cernuum* (TEN.) ARC.
Med / IA – H sem – Agropyro–Stachyon

Eryngium kotschyi BOISS.
End A – H scap – Begleiter

Heracleum humile SM.
EMed – H sem – Heldreichietea

Pimpinella tragium VILL. subsp. *lithophila* (I. SCHISCHK.) TUTIN
EMed – H sem – Astragalo–Brometea

Asteraceae

Achillea biebersteinii AFAN.
IA – H scap – Onobrychido–Thymetalia

Achillea falcata L.
IA – H scap – Begleiter

Achillea kotschyi BOISS. subsp. *kotschyi*
EMed – Ch suffr – Agropyro–Stachyon

Anthemis cretica L. subsp. *anatolica* (BOISS.) GRIERSON
EMed – Ch suffr – Astragalo–Brometea

Anthemis kotschyana BOISS. var. *poecilolepis* BOISS.
End T – Ch suffr – Astragalo–Brometea

Carlina oligocephala BOISS. & KOTSCHY subsp. *oligocephala*
EMed / IA – H sem – Begleiter

Centaurea carduiformis DC. subsp. *carduiformis* var. *carduiformis*
IA – Ch suffr – Begleiter

Centaurea drabifolia SM. subsp. *cappadocica* (DC.) WAGNITZ
End A – Ch pulv – Drabo–Androsacetalia

Centaurea mucronifera DC.
End A – Ch pulv – Astragalo–Brometea

Centaurea pichleri BOISS. subsp. *extrarosularis* (HAYEK & SIEHE) WAGENITZ
End A – H ros – Astragalo–Brometalia

Centaurea urvillei DC. subsp. *urvillei*
End A – H ros – Astragalo–Brometea

Centaurea virgata "A" LAM.
IA – Ch suffr – Onobrychido–Thymetalia

Cirsium lappaceum (M.BIEB.) FISCHER subsp. *anatolicum* PETR.
IA – H scap sem – Begleiter

Cousinia cf. *cataonica* BOISS. & HAUSSKN.
End T – H ros scap – Begleiter

Crepis armena DC.
End A – H ros – Begleiter

Crepis dioritica SCHOTT & KY. ex BOISS.
End A – H ros – Drabo–Androsacetalia

Crepis willdenowii CZEREP.
IA – H ros – Drabo–Androsacetalia

Echinops pungens TRAUTV. var. *pungens*
IA – H sem – Begleiter

Echinops ritro L.
ES – H sem – Begleiter

Erigeron cilicicus BOISS. ex VIERH.
End T – H ros – Drabo–Androsacetalia

Filago pyramidata L.
Med / IA – T scap – Begleiter

Gnaphalium supinum L.
circ – H scap – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Helichrysum arenarium (L.) MOENCH subsp. *aucheri* (BOISS.) P.H.DAVIS & KUPICHA
End A – Ch pulv – Onobrychido–Thymetalia

Helichrysum pallasii LEDEB.
IA – Ch rept pulv – Astragalo–Brometea

Helichrysum plicatum DC. subsp. *plicatum*
IA / Pont – Ch herb rept – Astragalo–Brometea

Hieracium hoppeanum SCHULT.
ES / Med – H ros – Onobrychido–Thymetalia

Hieracium pannosum BOISS.
EMed – H scap ros – Asplenietea trichomanis

Hieracium pilosella L.
ES – H ros rept – Begleiter

Inula acaulis SCHOTT & KOTSCHY ex BOISS. var. *acaulis*
IA – H ros – Feinerde– & Feuchtezeiger

Inula oculus–christi L.
ES / IA – H sem – Onobrychido–Thymetalia

Jurinella moschus (HABLITZ) BOBROV subsp. *moschus*
IA – H ros – Heldreichietea

Leontodon crispus VILL. subsp. *asper* (WALDST. & KIT.) ROHL. var. *asper*
ES – H ros – Begleiter

Leontodon oxylepis BOISS. & HELDR. var. *oxylepis*
EMed – H ros – Astragalo–Brometalia

Logfia arvensis (L.) HOLUB
Plur – T scap – Begleiter

Prenanthes glareosa (SCHOTT & KOTSCHY ex BOISS.) C.JEFFREY
End loc – H rept – Heldreichietea

Scorzonera cana (C.A.MEYER) HOFFM. var. *cana*
ES / IA – H ros – Astragalo–Brometea

Scorzonera cana (C.A. MEYER) HOFFM. var. *jacquiniana* (W. KOCH) D.F.CHAMB.
IA – H caesp – Begleiter

Scorzonera cana (C.A.MEYER) HOFFM. var. *radicosa* (BOISS.) D.F.CHAMB.
IA – H sem – Astragalo–Brometea

Scorzonera cinerea BOISS.
IA – H sem – geogr. Kennart – kilikischer T.

Scorzonera rigida AUCHER
IA – H ros – Drabo–Androsacetalia

Scorzonera tomentosa L.
End A – H ros – Onobrychido–Thymetalia

Senecio vernalis WALDST. & KIT.
ES / EMed / IA – T scap – Begleiter

Tanacetum argenteum (LAM.) WILLD. subsp. *argenteum*
End A – Ch suffr – Begleiter

Tanacetum argenteum (LAM.) WILLD. subsp. *canum* (C.KOCH) GRIERSON var. *canum*
IA – Ch suffr – Asplenietea trichomanis

Tanacetum armenum (DC.) SCH.BIP.
IA – Ch suffr – Drabo–Androsacetalia

Taraxacum assemanii BLANCHE
IA – H ros – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Taraxacum bithynicum DC.
EMed – H ros – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Taraxacum cf. *pseudonigricans* HAND.– MAZZ.
End A – H ros – Begleiter

Taraxacum cf. *serotinum* (WALDST. & KIT.) POIR.
ES / IA – H ros – Onobrychido–Thymetalia

Taraxacum crepidiforme DC. subsp. *crepidiforme*
IA – H ros – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Taraxacum sintenisii DAHLST.
EMed – H ros – Begleiter

Tragopogon latifolius BOISS. var. *angustifolius* BOISS.
IA – H sem – Astragalo–Brometalia

Tragopogon olympicus BOISS.
End A – H scap – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Tripleurospermum cf. *callosum* (BOISS. & HELDR.) E. HOSSAIN
IA – Ch herb – Begleiter

Tripleurospermum kotschyi (BOISS.) E.HOSSAIN
End loc – Ch suffr – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Tripleurospermum oreades (BOISS.) RECH. var. *tchihatchewii* (BOISS.) E. HOSSAIN
IA / EMed – Ch herb – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Xeranthemum annuum L.
Med / IA – T scap – Begleiter

Berberidaceae

Berberis crataegina DC.
IA – Ch frut – Querco–Cedretalia

Boraginaceae

Cynoglossum montanum L.
ES – H caesp – Begleiter

Lithospermum incrassatum GUSS.
Med / IA – H scap – Begleiter

Myosotis alpestris F.W.SCHMIDT subsp. *alpestris*
ES – H sem – Begleiter

Onosma armena DC.
IA – Ch suffr – Astragalo–Brometea

Onosma aucheriana DC.
EMed – Ch suffr – Astragalo–Brometea

Onosma nana DC.
End A – Ch pulv – Drabo–Androsacetalia, transgr.

Onosma roussaei DC.
IA – Ch suffr – Astragalo–Brometalia

Brassicaceae

Aethionema arabicum (L.) O.E. SCHULZ
IA – T scap – Onobrychido–Thymetalia

Aethionema capitatum BOISS. & BALANSA
EMed – Ch suffr pulv – Begleiter

Aethionema cordatum (DESF.) BOISS.
IA – H scap – Astragalo–Brometea

Aethionema coridifolium DC.
EMed / IA – Ch frut rept – Agropyro–Stachyon

Aethionema iberideum (BOISS.) BOISS.
EMed / IA – Ch suffr – Astragalo–Brometalia

Aethionema oppositifolium (PERS.) HEDGE
EMed / IA – Ch herb rept pulv – Drabo–Androsacetalia

Aethionema stylosum DC.
IA – Ch suffr – Begleiter

Alyssum alyssoides (L.) L.
ES / Med – T scap – Begleiter

Alyssum argyrophyllum SCHOTT & KOTSCHY
End T – Ch herb rept – Heldreichietea

Alyssum aurantiacum BOISS.
End T – Ch herb rept pulv – Astragalo–Brometalia

Alyssum condensatum BOISS. & HAUSSKN. subsp. *condensatum*
IA – Ch herb rept pulv – Drabo–Androsacetalia

Alyssum condensatum BOISS. & HAUSSKN. subsp. *flexibile* (NYÁR.) DUDLEY
IA – Ch herb rept pulv – Astragalo–Brometea

Alyssum desertorum STAPF. var. *desertorum*
ES / IA – T scap – Onobrychido–Thymetalia

Alyssum hirsutum M.BIEB.
EMed / ES / IA – Ch herb – Begleiter

Alyssum simplex RUDOLPHI var. *minus*
Med / IA / ES – Ch suffr rept – Astragalo–Brometea

Alyssum strigosum BANKS & SOL. subsp. *strigosum*
ES / Med / IA – Ch herb rept – Begleiter

Anchonium elichrysifolium (DC.) BOISS. subsp. *elichrysifolium*
IA – H scap – Drabo–Androsacetalia

Arabis alpina L. subsp. *brevifolia* (DC.) GREUTER & BURDET
EMed – H scap – Heldreichietea

Arabis androsacea FENZL
End A – Ch pulv – Agropyro–Stachyon

Arabis nova VILL.
Med / IA – T scap – Begleiter

Aubrieta canescens (BOISS.) BORNM. subsp. *canescens*
End A – Ch herb pulv – Asplenietea trichomanis

Aubrieta pinardii BOISS.
End A – H ros – Begleiter

Aurinia rupestris (BOISS.) CULLEN & DUDLEY subsp. *cyclocarpa*
End A – H ros – Heldreichietea, transgr.

Coluteocarpus vesicaria (L.) HOLMBOE subsp. *vesicaria*
IA – H ros – Begleiter

Draba bruniifolia STEV. subsp. *heterocoma* (FENZL) COODE & CULLEN var. *nana* (STAPF) SCHULZ
End A – Ch pulv – Drabo–Androsacetalia, transgr.

Erysimum kotschyanum GAY
End T – H scap – Drabo–Androsacetalia

Erysimum pycnophyllum GAY
End A – Ch suffr – Astragalo–Brometea

Fibigia macrocarpa (BOISS.) BOISS.
IA – Ch frut rep – Begleiter

Iberis simplex DC.
EMed – Ch suffr – Astragalo–Brometea

Thlaspi perfoliatum L.
Med / IA – T scap – Begleiter

Campanulaceae

Asyneuma limonifolium (L.) JANCH. subsp. *limonifolium*
Med – H scap – Astragalo–Brometea

Asyneuma limonifolium (L.) JANCH. subsp. *pestalozzae* (BOISS.) DAMBOLDT
EMed – H scap – Astragalo–Brometea

Asyneuma rigidum (WILLD.) GROSSH. subsp. *rigidum*
IA – H sem – Agropyro–Stachyon

Asyneuma virgatum (LABILL.) BORNM. subsp. *cichoriiforme* (BOISS.) DAMBOLDT
End A – H sem – Astragalo–Brometalia

Campanula glomerata L. subsp. *hispida* (WITASEK) HAYEK
ES / IA – H scap – Begleiter

Campanula stricta L. var. *libanotica* (A. DC.) BOISS.
EMed – H scap – Astragalo–Brometalia

Caryophyllaceae

Arenaria acerosa BOISS.
End T – Ch suffr rept pulv – Astragalo–Brometea

Arenaria balansae BOISS.
IA – Ch herb rept – Heldreichietea

Arenaria cucubaloides SM.
IA – Ch frut rept – Begleiter

Arenaria kotschyana FENZL subsp. *kotschyana*
End T – Ch herb rept – Heldreichietea

Arenaria ledebouriana FENZL var. *ledebouriana*
End A – Ch pulv suffr rept – Astragalo–Brometea

Arenaria serpyllifolia L.
ES / Med / circ – T scap – Begleiter

Arenaria uninervia MCNEILL
End A – Ch pulv suffr rept – Drabo–Androsacetalia

Cerastium cerastoides (L.) BRITTON
ES – Ch herb rept – Heldreichietea

Cerastium gnaphalodes FENZL
End A – Ch herb rept – Heldreichietea, transgr.

Dianthus anatolicus BOISS.
End A – Ch suffr caesp – Onobrychido–Thymetalia

Dianthus brevicaulis FENZL subsp. *brevicaulis*
End A – Ch pulv – Drabo–Androsacetalia

Dianthus floribundus BOISS.
EMed – Ch herb rept – Astragalo–Brometalia

Dianthus goerkii HARTVIG & STRID
End loc – Ch herb rept – Heldreichietea

Dianthus lactiflorus FENZL
End loc – H rept – Begleiter

Dianthus masmenaeus BOISS. var. *masmenaeus*
End A – Ch herb rept – Astragalo–Brometalia

Dianthus zonatus FENZL var. *zonatus*
EMed – Ch suffr rept – Astragalo–Brometea

Gypsophila curvifolia FENZL
End T – Ch suffr – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Gypsophila laricina SCHREB.
IA – Ch frut rept – Begleiter

Gypsophila libanotica BOISS.
EMed – Ch frut rept – Agropyro–Stachyon

Herniaria glabra L.
ES / Med / IA – Ch herb – Begleiter

Herniaria hirsuta L.
ES / Med / IA – Ch herb – Begleiter

Herniaria incana LAM.
ES / Med / IA – Ch suffr – Begleiter

Minuartia dianthifolia (BOISS.) HAND.–MAZZ. subsp. *cataonica* MCNEILL
End A – Ch suffr – Agropyro–Stachyon

Minuartia erythrosepala (BOISS.) HAND.–MAZZ. var. *erythrosepala*
End A – Ch herb rept pulv – Astragalo–Brometea

Minuartia hirsuta (M.BIEB.) HAND.– MAZZ. subsp. *falcata* (GRISEB.) MATTF.
Pont / IA – Ch suffr rep – Astragalo–Brometea

Minuartia juniperina (L.) MAIRE & PETITM.
EMed – Ch frut acanth – Astragalo–Brometea

Minuartia leucocephala (BOISS.) MATTF.
End T – Ch herb rept pulv – Drabo–Androsacetalia

Minuartia meyeri (BOISS.) BORNM.
IA – T scap – Onobrychido–Thymetalia

Minuartia multinervis (BOISS.) BORNM.
IA – T scap – Begleiter

Minuartia recurva (ALL.) SCHINZ & THELL. subsp. *oreina* (MATTF.) MCNEILL
IA – Ch herb – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Minuartia rimarum (BOISS. & BALANSA) MATTF. subsp. *rimarum*
End A – Ch pulv – Drabo–Androsacetalia

Minuartia umbellulifera (BOISS. & BALANSA) MCNEILL subsp. *umbellulifera* var. *umbellulifera*
End T – Ch pulv – Drabo–Androsacetalia

Paronychia chionaea BOISS.
EMed – Ch pulv rept – Astragalo–Brometea

Petrorhagia alpina (HABLITZ) BALL & HEYWOOD subsp. *olympica* (BOISS.) BALL & HEYWOOD
IA – T caesp – Begleiter

Saponaria pumilio BOISS.
EMed – Ch pulv – Drabo–Androsacetalia

Scleranthus uncinatus SCHUR
ES / IA – H pulv – Begleiter

Silene argentea LEDEB.
IA – Ch suffr – Astragalo–Brometalia

Silene armena BOISS. var. *armena*
End A – H scap – Astragalo–Brometalia

Silene caryophylloides (POIRET) OTTH subsp. *echinus* (BOISS. & HELDR.) COODE & CULLEN
End T – Ch pulv suffr rept – Heldreichietea

Silene caryophylloides (POIRET) OTTH. subsp. *stentoria* (FENZL) COODE & CULLEN
End A – Ch suffr rept – Kennart der *Silene caryophylloides* Unterges.

Silene cf. *italica* (L.) PERS.
Med – H ros – Begleiter

Silene cf. *montbretiana* BOISS.
IA – Ch suffr rept – Begleiter

Silene chlorifolia SM.
IA – Ch suffr rept – Heldreichietea

Silene fenzlii BOISS. & BAL.
End loc – H ros – Astragalo–Brometalia

Silene nuncupanda COODE & CULLEN
End T – Ch pulv suffr rept – Drabo–Androsacetalia

Silene odontopetala FENZL
EMed / IA – H scap – Asplenietea trichomanis

Silene olympica BOISS.
End A – H scap – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Silene pharnaceifolia FENZL
EMed – Ch suffr rept – Drabo–Androsacetalia

Silene pruinosa BOISS.
IA – Ch suffr – Astragalo–Brometea

Cistaceae

Helianthemum nummularium (L.) MILLER subsp. *nummularium*
Med / IA – Ch suffr – Onobrychido–Thymetalia

Helianthemum oelandicum (L.) DC. subsp. *canum* (L.) BONNIER
EMed – Ch suffr – Astragalo–Brometea

Convolvulaceae

Convolvulus compactus BOISS.
IA / Med – Ch pulv – Astragalo–Brometea

Crassulaceae

Prometheum aizoon (FENZL) T´HART
IA – Ch succ – Drabo–Androsacetalia

Prometheum sempervivoides (FISCH. ex M.BIEB.) H.OHBA
IA – Ch succ – Astragalo–Brometalia

Sedum album L.
ES / Med – Ch succ – Astragalo–Brometea

Sedum rupestre L.
ES – Ch succ – Begleiter

Sedum tenellum M.BIEB.
Eux / Hyrc – Ch succ – Heldreichietea, transgr.

Sedum ursi T´HART
End A – Ch succ – Astragalo–Brometea

Cupressaceae

Juniperus excelsa M.BIEB. subsp. *excelsa*
EMed / IA – Ch frut – Querco–Cedretalia

Juniperus oxycedrus L. subsp. *oxycedrus*
EMed – Ch frut – Querco–Cedretalia

Cuscutaceae

Cuscuta approximata BAB. var. *approximata*
Med / IA – T scand – Begleiter

Cuscuta palaestina BOISS. subsp. *balansae* (YUNCK.) PLITMANN
Med / IA – T scand sapr – Begleiter

Cyperaceae

Carex tristis M.BIEB.
Eux – H caesp – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Kobresia humilis (C.A.MEYER ex TRAUTV.) SERGIEVSK.
ES – H caesp – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Dipsacaceae

Lomelosia micrantha (DESF.) GREUTER & BURDET
ES – H sem – Onobrychido–Thymetalia

Lomelosia rotata (M.BIEB.) GREUTER & BURDET
IA – H sem – Onobrychido–Thymetalia

Pterocephalus pinardii BOISS.
EMed – Ch frut rept – Astragalo–Brometea

Scabiosa ochroleuca L.
ES / Med – H scap – Begleiter

Euphorbiaceae

Euphorbia herniariifolia WILLD. var. *glaberrima* HAL.
EMed / IA – G rhiz – Heldreichietea

Euphorbia kotschyana FENZL
EMed – G rhiz – Astragalo–Brometea

Fabaceae

Anthyllis vulneraria L. subsp. *boissieri* (SAGORSKI) BORNM.
IA – H sem – Onobrychido–Thymetalia

Anthyllis vulneraria L. subsp. *pulchella* (VIS.) BORNM.
EMed – Ch suffr rep – Drabo–Androsacetalia

Astragalus amoenus FENZL
End A – Ch suffr rep – Agropyro–Stachyon

Astragalus angustifolius LAM. subsp. *angustifolius* var. *angustifolius*
EMed – Ch frut acanth – Astragalo–Brometea

Astragalus cataonicus BUNGE
EMed – H ros – Drabo–Androsacetalia

Astragalus chrysochlorus BOISS. & KOTSCHY
End T – H sem – Astragalo–Brometalia

Astragalus condensatus LEDEB.
End A – Ch frut acanth – Astragalo–Brometea

Astragalus depressus L.
ES / IA / Med – H ros – Feinerdezeiger

Astragalus gummifer LAB.
IA – Ch frut acanth – Astragalo–Brometalia

Astragalus haussknechtii BUNGE
End T – H ros – Drabo–Androsacetalia, transgr.

Astragalus lanatus LAB.
spec – H ros – Begleiter

Astragalus lineatus LAM. var. *lineatus*
IA – H sem ros – Drabo–Androsacetalia

Astragalus microcephalus WILLD.
IA – Ch frut acanth – Astragalo–Brometea

Astragalus pelliger FENZL
End T – H ros – Drabo–Androsacetalia

Astragalus pinetorum BOISS.
EMed – H ros rhiz – Astragalo–Brometea

Astragalus plumosus WILLD. var. *akardaghicus* (EIG) D.F.CHAMB. & MATTHEWS
End A – Ch frut acanth – Kennart der *Hypericum kotschyanum* Ges.

Astragalus plumosus WILLD. var. *plumosus*
End A – Ch frut acanth – Astragalo–Brometea

Ebenus laguroides BOISS. var. *cilicica* (BOISS.) BORNM.
End loc – Ch suffr caesp – Astragalo–Brometea

Genista albida WILLD.
EMed – Ch frut rept – Astragalo–Brometalia

Hedysarum erythroleucum BOISS.
End A – Ch suffr – Heldreichietea

Medicago lupulina L.
ES / IrTur / Med – Ch suffr – Begleiter

Medicago sativa L.
IrTur / Med / ES – T sem – Begleiter

Medicago x varia MARTYN
ES / IA – Ch suffr – Begleiter

Onobrychis cornuta (L.) DESV.
IA – Ch frut acanth – Astragalo–Brometea

Onobrychis montana DC: subsp. *cadmea* (BOISS.) P.W. BALL
IA – Ch suffr rep – Astragalo–Brometea

Ononis adenotricha BOISS. var. *adenotricha*
EMed – H sem – Astragalo–Brometea

Trifolium repens L. var. *repens*
Plur – H rept – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Trifolium spadiceum L.
ES – H sem – Feinerdezeiger

Vicia alpestris STEV. subsp. *hypoleuca* (BOISS. & NOE) P.H. DAVIS
End A – Ch suffr caesp – Heldreichietea

Gentianaceae

Gentiana boissieri BOISS.
End loc – Ch herb rept – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Gentiana orbicularis SCHUR
ES – H ros – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Gentianella holosteoides (N.M.PRITCHARD) GREUTER
End loc – T sem – Feuchtezeiger

Geraniaceae

Erodium cedrorum SCHOTT & KOTSCHY subsp. *cedrorum*
End A – Ch suffr – Agropyro–Stachyon

Erodium cedrorum SCHOTT & KOTSCHY subsp. *salmoneum* (P.H. DAVIS & ROBERTS) P.H. DAVIS
End A – Ch suffr – Agropyro–Stachyon

Erodium cedrorum s.l. SCHOTT & KOTSCHY
End A – Ch suffr – Agropyro–Stachyon

Globulariaceae

Globularia dumulosa O.SCHWARZ
End A – Ch suffr – Begleiter

Globularia trichosantha J.C.FISCH. & C.A.MEY.
IA – Ch suffr ros – Astragalo–Brometea

Hypericaceae

Hypericum aviculariifolium JAUB. & SPACH subsp. *depilatum* (FREYN & BORNM.) ROBSON var. *depilatum*
End A – Ch suffr – Astragalo–Brometalia

Hypericum crenulatum BOISS.
End loc – Ch suffr – Kennart der *Hypericum crenulatum* Ges.

Hypericum kotschyanum BOISS.
End loc – Ch suffr – Kennart der *Hypericum kotschyanum* Ges.

Hypericum linarioides BOSSE
IrTur / EMed – Ch suffr – Astragalo–Brometea

Hypericum scabrum L.
IrTur – Ch suffr – Astragalo–Brometea

Lamiaceae

Ajuga chamaepitys (L.) SCHREB. subsp. *glareosa* P.H. DAVIS
End A – Ch suffr rept – Heldreichietea

Cyclotrichium origanifolium (LABILL.) MANDEN & SCHENG.
EMed – Ch suffr – Astragalo–Brometalia

Lamium garganicum L. subsp. *reniforme* (BENTH.) R.B.MILL
EMed – H – Begleiter

Lamium macrodon BOISS. & HUET
IA – T scap – Begleiter

Marrubium astracanicum JACQ. subsp. *astracanicum*
IA – H sem rhiz – Onobrychido–Thymetalia

Marrubium cephalanthum BOISS. & NOE
End A – Ch suffr – Kennart der *Marrubium cephalanthum* Ges.

Marrubium globosum BENTH. subsp. *globosum*
End A – Ch suffr – Astragalo–Brometalia

Marrubium heterodon (BENTH.) BOISS. & BALANSA
End A – Ch suffr – Kennart der *Marrubium heterodon* Ges.

Nepeta betonicifolia C.A.MEY.
IA – Ch suffr – Begleiter

Nepeta cilicia BOISS & HELDR.
EMed – Ch suffr – Heldreichietea

Nepeta nuda L. subsp. *albiflora* (BOISS.) GAMS
ES / IA / EMed – H sem – Begleiter

Phlomis capitata BOISS.
End A – Ch suffr – Astragalo–Brometea

Salvia absconditiflora GREUTER & BURDET
End A – Ch suffr – Onobrychido–Thymetalia

Salvia argentea L.
Med – Ch herb – Begleiter

Salvia caespitosa BENTH.
End A – Ch suffr rept – Begleiter

Salvia microstegia BOISS. & BALANSA
IA – Ch herb – Agropyro–Stachyon

Salvia multicaulis VAHL
IrTur – Ch herb – Agropyro–Stachyon

Salvia verticillata L. subsp. *amasiaca* (FREYN & BORNM.) BORNM.
ES / Med / IA – Ch suffr caesp – Begleiter

Salvia virgata JACQ.
Med / IA – Ch suffr – Begleiter

Satureja graveolens (M.BIEB.) CARUEL
Med – T scap – Begleiter

Scutellaria orientalis L. subsp. *pinnatifida* J.R.EDM.
EMed – Ch suffr – Astragalo–Brometea

Scutellaria salviifolia BENTH.
End A – Ch suffr rep – Onobrychido–Thymetalia

Sideritis aff. *phlomoides* P.H.DAVIS & HUB.–MOR.
End T – Ch suffr – Begleiter

Sideritis phlomoides BOISS. & BALANSA
End OT – Ch suffr – Kennart der *Hypericum crenulatum* Ges.

Stachys citrina BOISS. subsp. *citrina*
End T – Ch suffr – Astragalo–Brometalia

Stachys lavandulifolia VAHL
IA – Ch suffr – Astragalo–Brometalia

Teucrium chamaedrys s.l. L.
ES / EMed / IA – Ch suffr – Astragalo–Brometea

Teucrium montanum L. var. *parnassicum* CELAK
EMed – Ch suffr rept – Drabo–Androsacetalia

Teucrium polium s.l. L.
EMed / IA – Ch suffr – Astragalo–Brometea

Thymus brachychilus JALAS
End OT – Ch suffr rept – geogr. Kennart – kilikischer T.

Thymus sipyleus BOISS. subsp. *sipyleus* var. *sipyleus*
End A – Ch frut rept pulv – Astragalo–Brometea

Ziziphora clinopodioides LAM.
IA – Ch herb rept – Astragalo–Brometea

Liliaceae

Allium callidictyon C.A.MEYER ex KUNTH
IA – G bulb – Agropyro–Stachyon

Allium scorodoprasum L. subsp. *rotundum* (L.) STEARN
Med – G bulb – Astragalo–Brometea

Allium tauricola BOISS.
End A – G bulb – Heldreichietea, transgr.

Asphodeline rigidifolia (BOISS.) BAKER
End A – G rhiz – Begleiter

Asphodeline taurica (PALL.) KUNTH
EMed – G rhiz – Astragalo–Brometalia

Muscari cf. *armeniacum* LEICHTLIN ex BAKER
End A – G bulb – Begleiter

Ornithogalum comosum L.
EMed – G bulb – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Linaceae

Linum empetrifolium (BOISS.) P.H. DAVIS
End loc – Ch suffr – Drabo–Androsacetalia

Linum hirsutum L. subsp. *pseudoanatolicum* P.H. DAVIS
End A – Ch suffr – Begleiter

Linum obtusatum (BOISS.) STAPF
End A – Ch suffr – Drabo–Androsacetalia

Linum tenuifolium L.
ES / IA / EMed – Ch suffr – Begleiter

Malvaceae

Malva neglecta WALLR.
ES / Med / IrTur – H ros – Begleiter

Morinaceae

Morina persica L.
IrTur – H ros – Querco–Cedretalia

Ophioglossaceae

Botrychium lunaria (L.) SW.
hol / Aus – G rhiz – Feinerde– & Feuchtezeiger

Orobanchaceae

Orobanche caryophyllacea SM.
ES / Med – G sapr – Begleiter

Orobanche cernua LOEFL.
Med / IA / Sa–Ar – G sapr – Begleiter

Orobanche coelestis (REUT.) BECK
Med / IrTur – G sapr – Begleiter

Orobanche oxyloba (REUT.) BECK
IA / EMed – G sapr – Begleiter

Orobanche purpurea JACQ.
ES / Med / IA / Ind – G sapr – Begleiter

Papaveraceae

Papaver persicum LINDL.
IA – H ros – Begleiter

Papaver polychaetum SCHOTT & KOTSCHY
End T – H ros – Astragalo–Brometalia

Plantaginaceae

Plantago lanceolata L.
ES / Med / IrTur – H ros – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Plantago maritima L.
Med / IA / ES – H ros – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Plantago media L.
ES / IrTur – H ros – Begleiter

Plumbaginaceae

Acantholimon kotschyi (JAUB. & SPACH) BOISS. subsp. *kotschyi*
End T – Ch frut acanth – Agropyro–Stachyon

Acantholimon lycaonicum BOISS. & HELDR.
EMed – Ch frut acanth – Astragalo–Brometalia

Acantholimon ulicinum (WILLD. ex SCHULTES) BOISS. subsp. *ulicinum* var. *ulicinum*
EMed – Ch frut acanth – Astragalo–Brometea

Acantholimon venustum BOISS. var. *venustum*
IA – Ch frut acanth – Astragalo–Brometea

Poaceae

Alopecurus gerardii VILL.
Med – T caesp –

Bromus danthoniae TRIN.
IrTur – T caesp – Begleiter

Bromus japonicus THUNB. subsp. *anatolicus* (BOISS. & HELDR.) PÉNZES
Med / IrTur – T caesp – Begleiter

Bromus riparius REHM
ES – T caesp – Begleiter

Bromus tectorum L.
ES / Med – T scap – Begleiter

Bromus tomentellus BOISS. subsp. *nivalis*
IA – H caesp – Drabo–Androsacetalia

Bromus tomentellus BOISS. subsp. *tomentellus*
IA – H caesp – Astragalo–Brometea

Dactylis glomerata L. subsp. *hispanica* (ROTH) NYMAN
ES / Med / IrTur – H caesp – Begleiter

Deschampsia caespitosa (L.) P.BEAUV.
ES – H caesp – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Elytrigia intermedia (HOST) NEVSKI subsp. *trichophora* (LINK) TZVELEV.
ES / Med / IA – G rhiz – Begleiter

Elytrigia libanotica (HACK.) J.HOLUB.
IA – G rhiz – Astragalo–Brometalia

Elytrigia tauri (BOISS. & BALANSA) TZVELEV.
IA – G rhiz – Astragalo–Brometalia

Eremopoa songarica (SCHRENK) ROSHEV.
IrTur – T scap – Begleiter

Festuca anatolica MARKGR.–DANN. subsp. *anatolica*
End A – H caesp – Kennart der *Hypericum crenulatum* Ges.

Festuca elwendiana MARKGR.–DANN.
IA – H caesp – Astragalo–Brometalia

Festuca pinifolia (HACK. ex BOISS.) BORNM. var. *pinifolia*
EMed – H caesp – Drabo–Androsacetalia, transgr.

Festuca valesiaca SCHLEICHER ex GAUDIN
ES / IrTur – H caesp – Astragalo–Brometea

Koeleria macrantha (LEDEB.) SCHULT.
ES / Med – H caesp – Astragalo–Brometea

Melica ciliata L. subsp. *ciliata*
ES – H caesp – Astragalo–Brometea

Poa alpina L. subsp. *fallax* F.HERM.
ES – H caesp – Astragalo–Brometea

Poa bulbosa agg. L.
ES / Med / IrTur – T caesp – Begleiter

Poa psychrophila BOISS. & HELDR.
EMed – G rhiz – Heldreichietea

Sesleria alba SM.
End A – H caesp – Astragalo–Brometalia

Sesleria phleoides STEVEN ex R.ROEM. & SCHULTES
IA / Eux – H caesp – Drabo–Androsacetalia

Stipa holosericea TRIN.
IA – H caesp – Onobrychido–Thymetalia

Stylidium pilosum LABILL.
Unknown – H caesp – Begleiter

Polygalaceae

Polygala anatolica BOISS. & HELDR.
EMed – H scap – Astragalo–Brometea

Polygala pruinosa BOISS. subsp. *megaptera* CULLEN
End T – Ch herb rept pulv – Drabo–Androsacetalia

Polygonaceae

Oxyria digyna (L.) HILL
ES – H scap – Heldreichietea

Persicaria bistorta (L.) SAMP. subsp. *carnea* (C. KOCH) GREUTER & BURDET
Eux – H scap – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Polygonum arenastrum BOR.
ES / IrTur – T rep – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Polygonum aviculare L.
Plur – T rep – Begleiter

Polygonum bellardii ALL.
ES / IrTur / Med – T scap – Begleiter

Rumex acetosella L.
Kosmo – T sem – Begleiter

Rumex angustifolius CAMPD. subsp. *macranthus* (BOISS.) RECH.F.
End A – T sem – Begleiter

Rumex scutatus L.
ES / IrTur – H scap – Heldreichietea

Primulaceae

Androsace multiscapa DUBY
IA – H scap – Drabo–Androsacetalia

Androsace villosa L.
ES – Ch pulv – Drabo–Androsacetalia

Ranunculaceae

Ranunculus brachylobus BOISS. & HOHEN. subsp. *incisilobatus* P.H. DAVIS
IA – H sem – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Ranunculus demissus DC. var. *major* BOISS.
End T – H sem – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Rosaceae

Alchemilla paracompactilis PONERT
End A – H sem – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Cerasus prostrata (LAB.) SER. var. *prostrata*
Med – Ch frut rept – Astragalo–Brometea

Cotoneaster nummularia J.C.FISCH. & C.A.MEY.
EMed / IA – Ch frut rept – Querco–Cedretalia

Potentilla meyeri BOISS.
IA – Ch rep – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Potentilla pulvinaris FENZL subsp. *pulvinaris*
End loc – Ch pulv – Asplenietea trichomanis

Potentilla recta L.
EMed / IA / ES – H sem – Begleiter

Potentilla reptans L.
ES / Med – H rept – Begleiter

Rosa pulverulenta M.BIEB.
EMed / IrTur – Ch frut caesp – Querco–Cedretalia

Sanguisorba minor SCOP. subsp. *muricata* (SPACH) BRIQ.
ES / Med / IrTur – H rep – Astragalo–Brometea

Rubiaceae

Asperula setosa JAUB. & SPACH
IrTur – T scap – Begleiter

Asperula stricta BOISS. subsp. *grandiflora* SCHÖNB.–TEM.
End OT – Ch suffr – Astragalo–Brometea

Asperula stricta BOISS. subsp. *latibracteata* (BOISS.) EHREND.
End A – Ch suffr – Onobrychido–Thymetalia

Cruciata taurica (PALL. ex WILLD.) EHREND.
EMed – Ch suffr – Astragalo–Brometea

Galium aladaghense PAROLLY
End loc – Ch suffr – Begleiter

Galium cilicicum BOISS.
End A – Ch pulv – Heldreichietea, transgr.

Galium incanum SM. subsp. *elatius* (BOISS.) EHREND.
IA – Ch suffr – Astragalo–Brometalia

Galium verum L. subsp. *verum*
ES / IA – Ch herb – Astragalo–Brometea

Santalaceae

Thesium arvense HORV.
ES – T scap – Begleiter

Thesium billardieri BOISS.
IA – Ch suffr – Begleiter

Thesium cilicicum BORNM.
End A – Ch suffr rept – Drabo–Androsacetalia

Saxifragaceae

Saxifraga kotschyi BOISS.
Eux – Ch pulv – Asplenietea trichomanis

Scrophulariaceae

Bornmuellerantha aucheri BOISS.
IA – T scap – Astragalo–Brometea

Euphrasia minima JACQ. ex DC. subsp. *davisii* YEO
Eux – T scap – Feinerde– & Feuchtezeiger

Linaria corifolia DESF.
End A – H scap – Onobrychido–Thymetalia

Linaria genistifolia (L.) MILL. subsp. *linifolia* (BOISS.) P.H.DAVIS
ES / IA – H scap – Astragalo–Brometalia

Pedicularis cadmea BOISS.
End T – H sem – Drabo–Androsacetalia

Pedicularis comosa L. var. *sibthorpii* (BOISS.) BOISS.
Eux / EMed – H sem – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Verbascum cheiranthifolium BOISS. var. *cheiranthifolium*
EMed / IrTur – H sem – Astragalo–Brometea

Veronica biloba SCHREB.
IA – T scap – Begleiter

Veronica bombycina BOISS. & KOTSCHY subsp. *bolkardaghensis* M.A.FISCHER
End OT – Ch suffr rept – Drabo–Androsacetalia

Veronica caespitosa BOISS. var. *caespitosa*
End A – Ch suffr rept – Drabo–Androsacetalia

Veronica dichrus SCHOTT & KOTSCHY
End T – Ch suffr rept – Drabo–Androsacetalia

Veronica hispidula BOISS. & HUET subsp. *hispidula*
IrTur – T scap – Trifolio–Polygonetea, Feinerde– & Feuchtezeiger

Veronica orientalis s.l. MILL.
IA – Ch rep – Begleiter

Veronica pusilla KOTSCHY
IA – T scap – Begleiter

Veronica tauricola BORNM.
End loc – Ch suffr – Heldreichietea

Veronica thymoides P.H.DAVIS subsp. *pseudocinerea* M.A.FISCHER
End A – Ch suffr rept – Agropyro–Stachyon

Thymelaeaceae

Daphne oleoides SCHREB. subsp. *oleoides*
EMed / IrTur – Ch caesp frut – Astragalo–Brometea

Anhang B

Synopsis der Kennarten ausgewählter Syntaxa der Astragalo–Brometea

Die folgenden, alphabetisch sortierten Listen der neubewerteten Kennarten von ausgewählten Syntaxa, die den Astragalo–Brometea angehören, ist eine Zusammenstellung aus verschiedenen Quellen (vgl. Kapitel 3.3) und soll einen aktuellen Überblick über diese Klasse geben. Die Kennarten der Onobrychido–Thymetalia stellen eine Kompilation der Primärliteratur dar und sind auf taxonomische und nomenklatorische Fehler hin nicht eingehend überprüft worden, sofern sie nicht in den in dieser Arbeit beschriebenen Gesellschaften zu finden sind. Für die Autorzitate dieser restlichen Arten wird auf die "Flora of Turkey" verwiesen (DAVIS 1965–1985, DAVIS et al. 1988, GÜNER et al. 2001). Mit Ausnahme der Kennarten der Onobrychido–Thymetalia basiert diese Artenliste ausschließlich auf Arten des Untersuchungsgebietes dieser Arbeit und derjenigen von TOLIMIR (2001).

Kennarten des Tanacetion praeteriti

Alkanna areolata var. *areolata, Alkanna attilae, Anthemis rosea* subsp. *carnea, Astragalus microrchis, Centaurea bourgaei, Centaurea cariensis* subsp. *maculiceps, Centaurea luschaniana, Cephalaria lycica, Elytrigia divaricata, Erysimum pallidum, Marrubium bourgaei* subsp. *bourgaei, Minuartia dianthifolia* subsp. *dianthifolia, Minuartia pestalozzae, Papaver pilosum* subsp. *spicatum, Salvia pisidica, Silene rhynchocarpa, Tanacetum praeteritum* subsp. *massicyticum, Tanacetum praeteritum* subsp. *praeteritum*

Kennarten des Agropyro–Stachyon

Acantholimon kotschyi subsp. *kotschyi, Achillea kotschyi* subsp. *kotschyi, Aethionema coridifolium, Allium callidictyon, Arabis androsacea, Astragalus amoenus, Asyneuma rigidum* subsp. *rigidum, Bupleurum falcatum* subsp. *cernuum, Erodium cedrorum* s.l., *Gypsophila libanotica, Minuartia dianthifolia* subsp. *cataonica, Salvia microstegia, Salvia multicaulis, Veronica thymoides* subsp. *pseudocinerea*

Kennarten der Astragalo–Brometalia

Acantholimon lycaonicum, Acantholimon ulicinum subsp. *ulicinum* var. *purpurascens, Aethionema iberideum, Alyssum aurantiacum, Asphodeline taurica, Astragalus chrysochlorus, Astragalus gummifer, Astragalus paecilanthus, Astragalus parnassi* subsp. *cylleneus,*

Asyneuma rigidum subsp. *sibthorpianum, Asyneuma virgatum* subsp. *cichoriiforme, Aubrieta deltoidea, Campanula stricta* var. *libanotica, Campanula stricta* var. *stricta, Centaurea pichleri* subsp. *extrarosularis, Corydalis erdelii, Cyclotrichium origanifolium, Cynoglossum lithospermifolium* subsp. *cariense* var. *cariense, Dianthus floribundus, Dianthus zonatus* s.l.*, Dorystaechas hastata, Elytrigia libanotica, Elytrigia tauri, Eryngium bourgatii* subsp. *heldreichii, Erysimum pusillum, Festuca elwendiana, Galium incanum* subsp. *elatius, Genista albida, Helichrysum plicatum* subsp. *isauricum, Hypericum aviculariifolium* subsp. *depilatum* var. *bourgaei, Hypericum aviculariifolium* subsp. *depilatum* var. *depilatum, Hypericum aviculariifolium* subsp. *depilatum* var. *leprosum, Leontodon oxylepis* var. *oxylepis, Marrubium globosum* subsp. *globosum, Muscari tenuiflorum, Onosma roussaei, Papaver pilosum* subsp. *pilosum, Papaver polychaetum, Plantago holosteum, Polygonum setosum, Salvia cadmica, Satureja cuneifolia, Scorzonera mollis* subsp. *szowitzii, Sesleria alba, Sideritis libanotica* s.l.*, Silene argentea, Silene armena* var. *armena, Silene armena* var. *serrulata, Silene fenzlii, Stachys citrina* subsp. *citrina, Stachys lavandulifolia, Taraxacum buttleri, Thymus cherlerioides, Thymus sipyleus* subsp. *sipyleus* var. *davisianus, Tragopogon latifolius* var. *angustifolius, Veronica cuneifolia* subsp. *cuneifolia, Veronica cuneifolia* subsp. *isaurica*

Kennarten der Onobrychido–Thymetalia

Acantholimon acerosum var. *brachystachyum, Achillea biebersteinii, Achillea gypsicola, Achillea monocephala, Achillea wilhelmsii, Aethionema arabicum, Aethionema armenum, Ajuga chamaepitys* subsp. *chia, Ajuga chamaepitys* subsp. *cuneatifolia, Ajuga salicifolia, Allium flavum* subsp. *tauricum, Alyssum desertorum* var. *desertorum, Alyssum sibiricum, Amygdalus orientalis, Anthemis cretica* subsp. *albida, Anthemis cretica* subsp. *cretica, Anthemis tinctoria* subsp. *tinctoria, Anthyllis vulneraria* subsp. *boissieri, Anthyllis vulneraria* subsp. *variegata, Arenaria argyroloba, Artemisia scoparia, Asperula lilaciflora, Asperula stricta* subsp. *latibracteata, Astragalus anthylloides, Astragalus lycius, Astragalus micropterus, Astragalus plumosus* var. *krugianus, Astragalus strigillosus, Astragalus tmoleus, Astragalus vulneraria, Bungea trifida, Bupleurum boissieri, Centaurea solstitialis, Centaurea urvillei* subsp. *stepposa, Centaurea virgata, Chamaecytisus eriocarpus, Chrysopogon gryllus, Convolvulus holosericeus* subsp. *holosericeus, Cousinia birandiana, Cyclamen cilicicum* var. *cilicicum, Dianthus anatolicus, Digitalis lamarckii, Ebenus hirsutus, Eryngium campestre, Erysimum crassipes, Euphorbia anacampceros* var. *anacampceros, Ferulago pauciradiata, Festuca cyllenica, Festuca paphlagonica, Fumana aciphylla, Fumana paphlagonica, Galium peplidifolium, Genista sessilifolia, Hedysarum cappadocicum, Hedysarum varium, Helianthemum nummularium* subsp. *lycaonicum, Helianthemum nummularium* subsp. *nummularium, Hieracium filiferum, Hieracium hoppeanum, Hieracium piloselloides, Hypericum lydium, Inula montbretiana, Juniperus communis* subsp. *nana, Lappula barbata, Lathyrus digitataus, Linaria corifolia, Linaria iconica, Linum austriacum, Linum flavum, Linum hirsutum* subsp. *anatolicum, Linum nodiflorum, Lomelosia argentea, Lomelosia rotata, Marrubium astracanicum* subsp. *astracanicum, Marrubium parviflorum* subsp. *oligodon, Medicago rigidula* var. *rigidula, Minuartia anatolica* var. *arachnoidea, Minuartia hamata, Minuartia meyeri, Onobrychis armena, Onobrychis hypargyrea, Paracaryum ancyritanum, Paronychia dudleyi, Paronychia kurdica* subsp. *kurdica, Phlomis nissolii, Phlomis pungens* subsp. *pungens, Polygala pruinosa* subsp. *pruinosa, Pterocephalus plumosus, Salvia absconditiflora, Salvia cryptantha, Salvia hypargeia, Salvia tchihatcheffii, Salvia wiedemannii, Satureja graveolens, Scabiosa argentea, Sca–*

biosa rotata, Scorzonera tomentosa, Scutellaria salviifolia, Sideritis germanicopolitana subsp. *germanicopolitana, Sideritis montana, Silene otites, Stachys cretica* subsp. *anatolica, Stipa holosericea, Stipa lessingniana, Taeniatherum crinitum, Thymelea passerina, Thymus leucostomus* subsp. *leucostomus, Thymus longicaulis* subsp. *chaubardii* var. *alternatus, Thymus longicaulis* subsp. *chaubardii* var. *antalyanus, Thymus longicaulis* subsp. *subisophyllus, Thymus sipyleus* subsp. *rosulans, Veronica multifida, Ziziphora taurica* subsp. *taurica, Ziziphora tenuior*

Kennarten der Drabo–Androsacetalia

Aethionema oppositifolium, Ajuga chamaepitys subsp. *mesogitana, Alopecurus lanatus, Alyssum condensatum subsp. condensatum, Anchonium elichrysifolium* subsp. *elichrysifolium, Androsace multiscapa, Androsace villosa, Anthyllis vulneraria* subsp. *pulchella, Arenaria uninervia, Astragalus cataonicus, Astragalus hirsutus, Astragalus lineatus* var. *lineatus, Astragalus pelliger, Bromus tomentellus* subsp. *nivalis, Bupleurum falcatum* subsp. *persicum, Centaurea drabifolia* subsp. *austro–occidentalis, Centaurea drabifolia* subsp. *cappadocica, Centaurea kotschyi* subsp. *kotschyi, Crepis dioritica, Crepis willdenowii, Dianthus brevicaulis* subsp. *brevicaulis, Dianthus brevicaulis* subsp. *setaceus, Dianthus leucophaeus* var. *leucophaeus, Erigeron cilicicus, Erysimum kotschyanum, Falcaria vulgaris, Linum empetrifolium, Linum obtusatum, Minuartia leucocephala, Minuartia rimarum* subsp. *rimarum, Minuartia umbellulifera* s.str.*, Paronychia argyroloba, Pedicularis cadmea, Polygala pruinosa* subsp. *megaptera, Prometheum aizoon, Saponaria pumilio, Scorzonera rigida, Scutellaria orientalis* subsp. *alpina* var. *glandulosa, Seseli ramosissimum, Sesleria phleoides, Silene caryophylloides* subsp. *eglandulosa, Silene nuncupanda, Silene pharnaceifolia, Tanacetum armenum, Teucrium montanum* var. *parnassicum, Thesium cilicicum, Thesium procumbens, Veronica bombycina* subsp. *bolkardaghensis, Veronica caespitosa* var. *caespitosa, Veronica dichrus*

Kennarten der Astragalo–Brometea

Acantholimon acerosum var. *acerosum, Acantholimon puberulum* var. *puberulum, Acantholimon ulicinum* subsp. *ulicinum* var. *ulicinum, Acantholimon venustum* var. *venustum, Aethionema cordatum, Allium scorodoprasum* subsp. *rotundum, Alopecurus textilis, Alyssum condensatum* subsp. *flexibile, Alyssum erosulum, Alyssum mouradicum, Alyssum pateri* subsp. *pateri, Alyssum propinquum, Alyssum simplex* var. *minus, Anthemis cretica* subsp. *anatolica, Anthemis kotschyana* s.l.*, Arenaria acerosa, Arenaria ledebouriana* var. *ledebouriana, Asperula stricta* subsp. *grandiflora, Asperula stricta* subsp. *monticola, Asperula stricta* subsp. *stricta, Astragalus angustifolius* subsp. *angustifolius* var. *angustifolius, Astragalus angustifolius* subsp. *angustifolius* var. *violascens, Astragalus condensatus, Astragalus creticus, Astragalus microcephalus, Astragalus pinetorum, Astragalus plumosus* var. *plumosus, Asyneuma limonifolium* subsp. *limonifolium, Asyneuma limonifolium* subsp. *pestalozzae, Asyneuma lobelioides, Bornmuellerantha aucheri, Bromus cappadocicus, Bromus erectus, Bromus tomentellus* subsp. *tomentellus, Centaurea mucronifera, Centaurea pichleri* subsp. *pichleri, Centaurea reuterana* var. *reuterana, Centaurea urvillei* subsp. *urvillei, Cerasus prostrata* var. *prostrata, Chamaecytisus pygmaeus, Convolvulus compactus, Cruciata taurica, Daphne oleoides* subsp. *oleoides, Dianthus micranthus, Draba bruniifolia* subsp. *bruniifolia, Ebenus laguroides* var. *cilicica, Ebenus laguroides* var. *laguroides, Erysimum pycnophyllum, Euphorbia herniariifolia* var. *herniarifolia, Euphorbia kotschyana, Festuca callieri, Festuca valesiaca, Fumana procumbens , Galium incanum* subsp. *cen–*

trale, Galium verum subsp. *glabrescens, Galium verum* subsp. *verum, Globularia tricho–santha, Helianthemum oelandicum* subsp. *canum, Helichrysum pallasii, Helichrysum plicatum* subsp. *plicatum, Hypericum linarioides, Hypericum scabrum, Iberis sempervi–rens, Iberis simplex, Juniperus communis* var. *saxatilis, Koeleria macrantha, Lactuca intri–cata, Melica ciliata* subsp. *ciliata, Minuartia anatolica* subsp. *polymorpha, Minuartia anatolica* var. *anatolica, Minuartia erythrosepala* var. *erythrosepala, Minuartia hirsuta* subsp. *falcata, Minuartia juniperina, Minuartia verna* subsp. *brevipetala, Noaea mucronata* subsp. *mucronata, Onobrychis cornuta, Onobrychis montana* subsp. *cadmea, Ononis ade–notricha* var. *adenotricha, Onosma armena, Onosma aucheriana, Onosma cinerea, Par–onychia chionaea, Phlomis armeniaca, Phlomis capitata, Pimpinella tragium* subsp. *lithophila, Poa alpina* subsp. *fallax, Polygala anatolica, Pterocephalus pinardii, Salvia argentea, Salvia frigida, Sanguisorba minor* subsp. *muricata, Scorzonera cana* var. *cana, Scorzonera cana* var. *radicosa, Scutellaria orientalis* subsp. *pinnatifida, Sedum album, Sedum ursi, Silene pruinosa, Silene spergulifolia, Stipa pulcherrima* subsp. *epilosa, Teu–crium chamaedrys* s.l., *Teucrium polium* s.l., *Thymus sipyleus* subsp. *sipyleus* var. *sipyleus, Verbascum cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium, Viola sandrasea, Ziziphora clinopodio–ides*

Anhang C

Liste aller Syntaxa

Eine alphabetische Liste aller im Text ohne Autorzitat angegebenen Syntaxa.

Asplenietea trichomanis (Br.–Bl. in Meyer et Br.–Bl. 1934) corr. Oberd. 1977
Silenetalia odontopetalae Quézel 1973
Drabion acaulis Hein, Kürschner & Parolly 1998
Drabetum acaulis Hein, Kürschner & Parolly 1998

Astragalo–Brometea Quézel 1973
Astragalo–Brometalia Quézel 1973
Agropyro–Stachyon Quézel 1973
Hyperico kotschyani–Erodietum cedrori Quézel (1973)
Tanacetion praeteriti Quézel 1973
Thuryon capitatae Quézel 1973
Drabo–Androsacetalia Quézel 1973
“Silenion pharnacaeoidis” Quézel 1973
Onobrychido–Thymetalia leucostomi Akman, Ketenoğlu & Quézel 1985
Onobrychido–Thymenetalia leucostomi Akman, Ketenoğlu & Quézel 1985
Asperulo–Thymenetalia chaubardii Akman, Ketenoğlu, Barbero & Quézel 1988

Carici rupestris–Kobresietea bellardii Ohba 1974
Oxytropido–Kobresietalia Oberd. ex Albrecht 1969
Oxytropido–Elynion Br.–Bl. 1949
Elynetum myosuroides Rübel 1911

Daphno–Festucetea Quézel 1964
Daphno–Festucetalia Quézel 1964
Astragalo–Seslerion Quézel 1964

Heldreichietea Quézel ex Parolly 1995
Heldreichietalia Quézel ex Parolly 1995
Scrophularion rimarum Parolly 1995
Prenantho glareosae–Scrophularietum rimarum Parolly 1995
Anthrisco kotschyi–Aurinietum cyclocarpae Parolly 1995
Heracleetum humilis Parolly 1995
Arenarietum kotschyanae Parolly 1995
Jurinellion moschus Parolly 1995
Sileno echinus – Jurinelletum moschus Parolly 1995

Molinio–ArrhenathereteaR. Tx. 1937 em. R. Tx. 1970
Potentillo–Polygonetalia R. Tx. 1947

Montio–Cardaminetea Br.–Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadaç 1944
Montio–Cardaminetalia Pawlowski 1928 em. Zechmeister 1993

Polygono arenastri–Poetea annuae Rivas–Martinez 1975 corr. Rivas–Martinez et al. 1991
Herniarietum glabrae (Hohenester 1960) Hejny et Jehlik 1975

Quercetea pubescentis (Oberd. 1948) Doing Kraft 1955

Scheuchzerio–Caricetea fuscaeR. Tx. 1937
Caricetalia fuscae Koch 1926 em. Br.–Bl. 1949
Caricetalia davallianae Br.–Bl. 1949

Seslerietea albicantis Oberd. 1978 corr. Oberd. 1990
Seslerietalia albicantis Br.–Bl. in Br.–Bl. et Jenny 1926
Seslerion albicantis Br.–Bl. in Br.–Bl. et Jenny 1926
Valeriano–Seslerietum albicantis Oberd. ex Grabherrr et al. 1993

Thlaspietea rotundifolii Br.–Bl. 1948

Trifolio–Polygonetea Quézel 1973
Trifolio–Polygonetalia Quézel 1973

Literaturverzeichnis

Akman, Y. (1990): Etude de la végétation steppique des montagnes d´Aydos située au Nord–Ouest d´Ankara. – Ecologia Mediterranea 16: 223–230.

Akman, Y & Ketenoğlu, O. (1986): The climate and vegetation of Turkey. – Proc. of the Royal Society of Edinburgh 89B.

Akman, Y., Ketenoğlu, O. & Quézel, P. (1985): A new syntaxon from Central Anatolia. – Ecologia Mediterranea 11: 111–221.

Akman, Y., Ketenoğlu, O., Quézel, P., Demirors, M. (1984): A syntaxonomic study of steppe vegetation in Central Anatolia. – Phytocoenologia 12(4): 563–584.

Akman, Y., Quézel, P., Aydoğdu, M., Ketenoğlu, O., Kurt, L., Evren, H. (1994): A phytosociological research on the steppe vegetation of the Yaprakli mountains (Çankiri, Tourkey). – Ecologia Mediterranea 20(3/4): 1–7.

Akman, Y., Quézel, P., Barbéro, M., Ketenoğlu, O., Aydoğdu, M. (1991): La végétation des steppes, pelouses écorchées et à xérophytes épineux de l´Antitaurus dans la partie sud–ouest de l´Anatolie. – Phytocoenologia 19(3): 391–428.

Akman, Y., Vural, M., Quézel, P., Kurt, L., Ketenoğlu, O., Serin, M., Barbero, M. (1996): Etude de la végétation steppique de la région de Karaman et d´Ermenek (sud de l´Anatolie Centrale). – Ecologia Mediterranea 22(3/4): 1–7.

Akman, Y., Yordakulol, E., & Demirors, M. (1983): The vegetation of İlgaz Mountains. – Ecologia Mediterranea 9: 137–165.

Alex, M. (1983a): Vorderer Orient. Mittlere Januartemperaturen 1:8.000.000. Karte A IV 2 des Tübinger Atlas des Vorderen Orients. – Dr. Ludwig Reichert Verlag, Wiesbaden.

Alex, M. (1983b): Vorderer Orient. Mittlere Julitemperaturen 1:8.000.000. Karte A IV 3des Tübinger Atlas des Vorderen Orients. – Dr. Ludwig Reichert Verlag, Wiesbaden.

Alex, M. (1984): Vorderer Orient. Mittlere Jahresniederschläge und Variabilität 1:8.000.000. Karte A IV 4 des Tübinger Atlas des Vorderen Orients. – Dr. Ludwig Reichert Verlag, Wiesbaden.

Alex, M. (1985): Klimadaten ausgewählter Stationen des Vorderen Orients. – Beih. Tübinger Atlas des Vorderen Orient, Reihe A (Naturwiss.) 14. – Dr. Ludwig Reichert Verlag, Wiesbaden.

Ayaşlığıl, Y. (1987): Der Köprülü Kanyon Nationalpark. Seine Vegetation und ihre Beeinflussung durch den Menschen. – Landschaftsökologie, Weihenstephan 5: 1–307.

Aydoğdu, M., Akman, Y., Quézel, P., Barbero, M., Ketenoğlu, O., Kurt, L. (1994): Syntaxonomic analysis of gypsaceous vegetation of the surrounding area between Ayas–Polatli and Beypazari (Ankara, Turkey). – Ecologia Mediterranea 20(3/4): 9–19.

Aytaç, Z. (1997): The Revision of the Section *Dasyphyllium* Bunge of the Genus *Astragalus* L. of Turkey. – Turk. J. Bot. 21:31–57.

Barkman, J.J., Doing, H. & Segal, S. (1964): Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. – Acta Bot. Neerl. 13:394–419.

Blasi, C., Di Pietro,R., Filesi, L., Fortini, P. (2001): Syntaxonomy, chorology and dynamics of *Carpinus orientalis* communities in Central Italy. – Phytocoenologia 31(1): 33–62.

Blumenthal, M. (1941): Niğde ve Adana vilayetleri dahılındeki Torosların jeolojisine umumi bir bakış. Un aperçu de la géologie du Taurus dans les vilayets de Niğde et d´Adana. – M.T.A. Enst. Yay. Ser. B6. – Ankara.

Boissier, E. (1867–1888): Flora Orientalis. – Genève–Basel.

Bornmüller, J. (1940/1941): Bemerkenswerte floristische Funde im Ala Dag. Sammlungen Dr. H. Ellenbergs von der deutschen Taurus–Expedition 1938. – Feddes Rep. 49 (1949): 232–252; 50 (1950): 133–150.

Braun–Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. – Springer Verlag, Berlin.

Brinkmann R. (1975): Abriß der Geologie Band I. – Allgemeine Geologie (neubearbeitet von W.Zeil). – 11. Aufl. – Stuttgart.

Brummit, R.K. & Powell, C.E. (eds.) (1992): Authors of plant names. – Kew.

Casgrain, P. & Legendre, P. (2001): The R Package for Multivariate and Spatial Analysis, version 4.0d4, User´s Manual. – Département de sciences biologiques, Université de Montreal, http://www.fas.umontreal.ca/BIOL/legendre/.

Chaudhri, M.N. (1966): Some new *Paronychia*s from Turkey. – Acta Bot. Neerl. 15: 193–208.

Davis, P.H. (ed.) (1965–1985): Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vols. 1–9. 1965 (Vol.1), 1967 (Vol.2), 1970 (Vol.3), 1972 (Vol.4), 1975 (Vol.5), 1978 (Vol.6), 1982 (Vol.7), 1984 (Vol.8), x (Vol.9). – Edinburgh.

Davis, P.H., Mill, R.R. & Tan, K. (eds.) (1988): Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol.10 (Supplement). – Edinburgh.

Davis, P.H. (1971): Distribution patterns in Anatolia with particular reference to endemism. – in: Davis, P.H., Harper, P.C. & Hedge I.C. (eds.): Plant life of South–West Asia. – Edinburgh.

Dierschke, H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. – Ulmer, Stuttgart.

Donner, J. (1990): Distribution maps to P.H.Davis, "Flora of Turkey, 1–10". – Linzer Biol. Beitr. 22 (2): 381–515.

Egorova, T.V. (2000): Plants of Central Asia. Plant collections from China and Mongolia. Vol.3, Sedges–Rushes. – Science Publishers, Enfield & Plymouth.

Ekim, T. & Güner, A. (1986): The Anatolian Diagonal: fact or fiction?. – Proceedings of the Royal Society of Edinburgh 89B: 69–77.

Ellenberg, H. & Mueller–Dombois, D. (1967): A key to Raunkiaer plant life forms with revised subdivisions. – Ber. Geobot. Inst. ETH. Stiftg. Rübel 37: 56–73.

Ellenberg, H. (1996): Die Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht, 5.Aufl. – Ulmer, Stuttgart.

Emberger, L. (1930): Sur une formule climatique applicable en géographie botanique. – Compt. rend. hebd. Sci. Acad., Science 191: 389–390.

Emberger, L. (1952): Sur le quotient pluviothermique. – Compt. rend. hebd. Sci. Acad., Science 234: 2508–2510.

Frech, F. (1916): Geologie Kleinasiens im Bereich der Bagdadbahn. Ergebnisse eigener Reisen und paläontologischer Untersuchungen. – Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 68: 1–322.

Frey, W. & Lösch, R. (1998): Lehrbuch der Geobotanik. – G.Fischer, Stuttgart.

Goodall, D.W. & Feoli, E. (1991): Application of Probabilistic Methods in the Analysis of Phytosociological Data. – in: Feoli, E. & Orlóci, L. (eds.): Computer Assisted Vegetation Analysis. – Kluwer Academic Publishers: 137–146.

Grabherr, G. & Mucina, L. (eds.) (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil II. Natürliche waldfreie Vegetation. – Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, NewYork.

Greuter, W., Burdet, H.M. & Long, G. (eds.) (1984): Med–Checklist Vol.1. – Genève, Berlin.

Greuter, W., Burdet, H.M. & Long, G. (eds.) (1986): Med–Checklist Vol.3. – Genève, Berlin.

Greuter, W., Burdet, H.M. & Long, G. (eds.) (1989): Med–Checklist Vol.4. – Genève, Berlin.

Güldali, N. (1979): Geomorphologie der Türkei – Beih. Tübinger Atlas Vorderer Orient, Reihe A, Nr.4 – Wiesbaden.

Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. & Baser, K.H.C. (eds.) (2001): Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol.11 (Supplement II). – Edinburgh.

Hartvig, P., Strid, A. (1987): New taxa and new records from the mountains of SW ans SC Turkey. – Bot. Jahrb. Syst. 108(2/3): 301–341.

Hein, P., Kürschner, H., Parolly,G. (1998): Phytosociological studies on high mountain plant communities of the Taurus mountains (Turkey) 2. Rock communities. – Phytocoenologia 28(2): 465–563.

Heller, D. & Heyn, C.C. (1986): Conspectus Florae Orientalis. An Annotated Catalogue of the Flora of the Middle East 3, *Pyrolaceae* to *Lamiaceae*. – Jerusalem.

Heller, D. & Heyn, C.C. (1987): Conspectus Florae Orientalis. An Annotated Catalogue of the Flora of the Middle East 4, *Solanaceae* to *Dipsacaceae*. – Jerusalem.

Heller, D. & Heyn, C.C. (1990): Conspectus Florae Orientalis. An Annotated Catalogue of the Flora of the Middle East 5, *Mimosaceae* to *Podostemaceae*. – Jerusalem.

Heller, D. & Heyn, C.C. (1991): Conspectus Florae Orientalis. An Annotated Catalogue of the Flora of the Middle East 6, *Alismataceae* to *Orchidaceae*. – Jerusalem.

Heller, D. & Heyn, C.C. (1993): Conspectus Florae Orientalis. An Annotated Catalogue of the Flora of the Middle East 7, *Cornaceae* to *Umbelliferae* (Apiaceae). – Jerusalem.

Heller, D. & Heyn, C.C. (1993): Conspectus Florae Orientalis. An Annotated Catalogue of the Flora of the Middle East 8, *Campanulaceae* to *Compositae*. – Jerusalem.

Heller, D. & Heyn, C.C. (1994): Conspectus Florae Orientalis. An Annotated Catalogue of the Flora of the Middle East 9, *Lycopodiaceae* to *Droseraceae*. – Jerusalem.

Horvat, I., Glavac, V., Ellenberg, H. (1974): Vegetation Südosteuropas. – Geobotanica selecta, Band IV – Stuttgart.

Huber–Morath, A. (1946): Honaz Dağ, 2571m, in Südwestanatolien. – in: Rikli, M. (eds.): Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer, Band 2: 634–642 – Bern.

Ketenoğlu, O., Aydoğdu, M., Kurt, L., Akman, Y., Hamzaoğlu, E. (2000): Syntaxonomic research on the gypsicole vegetation in Cappadocia, Turkey. – Israel J. of Plant Sciences (48): 121–128.

Ketenoğlu, O., Quézel, P., Akman, Y., Aydoğdu, M. (1983): New syntaxa on the gypsaceous formations in the Central Anatolia. – Ecologia Mediterranea 9(3/4): 211–221.

Klaer, W. (1962): Die periglaziale Höhenstufe in den Gebirgen Vorderasiens. – Zeitschr. Geomorph. N.F. 6: 17–32.

Klein, J.C. (1987): Les pelouses xérophiles d´altitude du flanc sud de l´Alborz central (Iran). – Phytocoenologia 15(2): 253–280.

Kopecky, K. & Hejny, S. (1978): Die Anwendung einer "deduktiven Methode syntaxonomischer Klassifikation" bei der Bearbeitung der Strassenbegleitenden Pflanzengesellschaften Nordostböhmens. – Vegetatio 36(1): 43–51.

Korotkov, K.O., Morozova, O.V. & Belonovskaja, E.A. (1991): The U.S.S.R. vegetation syntaxa prodromus. Dr. Gregory E. Vilchek, Moscow.

Kotschy, T. (1858): Reise in den cilicischen Taurus über Tarsus. – Gotha.

Kürschner, H. (1982): Vegetation und Flora der Hochregionen der Aladağları und Erciyes Dağı, Türkei. – Beih. Tübinger Atlas Vorderer Orient (TAVO), Reihe A (Naturwiss.) 10. – Dr.Ludwig Reichert Verlag, Wiesbaden.

Kürschner, H. (1984): Der östliche Orta Toroslar (Mittlerer Taurus) und angrenzende Gebiete. Eine formationskundliche Darstellung der Vegetation Südost–Anatoliens. – Beih. Tübinger Atlas Vorderer Orient (TAVO), Reihe A (Naturwiss.) 15: 1–146. – Dr.Ludwig Reichert Verlag, Wiesbaden.

Kürschner, H. (1986a): Die syntaxonomische Stellung der subalpinen Dornpolsterformationen am Westrand SW–Asiens. – Phytocoenologia 14: 381–397.

Kürschner, H. (1986b): The subalpine thorn–cuchion formations (Tragacanthic vegetation) of western SW–Asia. – Ecological characteristics, structure and zonation. – Proc. Roy. Soc. Edinburgh 89 B: 169–179.

Kürschner, H., Parolly, G., v. Raab–Straube, E. (1998): Phytosociological studies on high mountain plant communities of the Taurus mountains (Turkey) 3. Snow–patch and meltwater communities. – Feddes Repertorium 109(7–8): 581–616.

Kürschner, H., Raus, T., Venter, J. (1997): Pflanzen der Türkei: Ägäis – Taurus – Inneranatolien, 2. Aufl. – Quelle & Meyer Verlag, Wiesbaden.

Lance, G.N. & Williams, W.T. (1967): A generalized theory of classificatory sorting strategies. I. Hierarchical systems. – Computer J. 9: 373–380.

Legendre, P. & Legendre, L. (1998): Numerical ecology. 2nd English edition. – Elsevier Science BV, Amsterdam.

Louis, H. (1939): Das natürliche Pflanzenkleid Anatoliens, geographisch gesehen. – Geographische Abhandlungen, Reihe 3, H. 12, Stuttgart.

Louis, H. (1944): Die Spuren der eiszeitlichen Vergletscherung in Anatolien. – Geologische Rundschau 34: 447–481.

Mai, D. H. (1995): Tertiäre Vegetationsgeschichte Europas. – Gustav Fischer Verlag, Jena–Stuttgart–New York.

Mayer, H. & Aksoy, H. (1986): Wälder der Türkei. – Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

Meusel, H., Jäger, E. & Weinert, E. (1965): Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora, 2 Bände. – Gustav Fischer Verlag, Jena.

Mucina, L. & van der Maarel, E. (1989): Twenty years of numerical syntaxonomy. – Vegetatio 81: 1–15

Oçakverdi, H. & Oflas, S. (1999): The Plant Sociology and Ecology of The Upper Göksu Catchment Area (Hadim–Konya) and Environs. – Turk. J. Bot. 23: 195–209.

Parolly, G. (1995): Die Steinschuttfluren (Heldreichietea) des Westlichen und Mittleren Taurus (Türkei). – Dissertationes Botanicae, Band 247 – Gebrüder Borntraeger, Berlin.

Parolly, G. (1998): Phytosociological studies on high mountain plant communities of the South Anatolian Taurus mountains 1. Scree plant communities (Heldreichietea): A synopsis. – Phytocoenologia 28(2): 233–284.

Parolly, G. (2000): Notes on two neglected Turkish *Asyneuma* taxa (*Campanulaceae*), – Willdenowia 30: 67–75.

Pignatti, S. (1968): Die Inflation der höheren pflanzensoziologischen Einheiten. – in: Tüxen, R. (ed.): Pflanzensoziologische Systematik. – Ber. Int. Symp. IVV Stolzenau 1964, Junk. Den Haag: 85–97.

Pott, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2.Aufl. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

Press, F., Siever, R. (1985): Earth, 4th Edition. – Freeman, W.H. and Company, New York.

Quézel, P. & Pamukçuoğlu, A. (1970): Végétation des hautes montagnes d´Anatolie nord–occidentale. – Israel J. Bot. 19(2–3): 348–400.

Quézel, P. (1952): Contribution a l´etude phytogéographique et phytosociologique du grand Atlas calcaire. – Mémoires de la Société des sciences naturelles du Maroc.

Quézel, P. (1964): Végétation des hautes montagnes de la Grèce méridionale. – Vegetatio 12(5–6): 289–385.

Quézel, P. (1967): La végétation des hauts sommets du Pinde et de l´Olympe de Thessalie. – Vegetatio 14(1–4): 127–228.

Quézel, P. (1973): Contribution à l´étude phytosociologique du massif du Taurus. – Phytocoenologia 1(2): 131–222.

Quézel, P. (1986): The forest vegetation of Turkey. – in: Hedge, I.C. (ed.). – Proc. Roy. Soc. Edinburgh 89 B: 113–122.

Raab–Straube, E. von (1994): Die Vegetation der Quell–, Bach– und Schmelzwasserfluren im Westlichen und Mittleren Taurus (Türkei). – Diplomarbeit, Inst. f. System. Bot. u. Pflanzengeographie, FU Berlin (unveröff).

Raunkiaer, C. (1934): Life Forms of Plants. – Oxford.

RBGE (2001): digital version of the Flora Europaea. – Royal Botanic Garden Edinburgh, http://www.rbge.org.uk/forms/fe.html

Reisigl,H. , Keller,R. (1987): Alpenpflanzen im Lebensraum. Alpine Rasen Schutt– und Felsvegetation. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

Scheffer, F. & Schachtschabel, P. (eds.) (1998): Lehrbuch der Bodenkunde, 14.Aufl. – Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.

Schiechtl, H.M. & Stern, R. (1959–1963): Studien über die Entwaldung im Kilikischen Ala Dagh (Mittlerer Taurus in Kleinasien). – Ber. Nat. Med. Ver. Innsbruck 53.

Schiechtl, H.M., Stern, R., Weiss, H.E. (1965): In anatolischen Gebirgen. Botanische, forstliche und geologische Studien im Kilikischen Ala Dag und Ostpontischen Gebirge von Kleinasien. – Kärntner Museumschr. (Klagenfurt) 31: 1–187.

Scholz, H. (1998): Notes on *Bromus danthoniae* and relatives (*Gramineae*). – Willdenowia 28: 143–150.

Tan, K. & Yildiz, B. (1988): New *Asyneuma* (*Campanulaceae*) taxa from Turkey. – Willdenowia 18: 67–80.

Tolimir, D. (2001): Pflanzensoziologische Untersuchungen an ausgewählten subalpinen und alpinen Vegetationseinheiten des Westlichen und westlichen Mittleren Taurus (Türkei). – Diplomarbeit, BGBM, FU Berlin (unveröff).

Tuzlaci, E. (1987): Revision of the genus *Asphodeline* (*Liliaceae*) – A new infrageneric classification. – Candollea 42(2): 559–576.

Tuzlaci, E. (1998): Revision of the genus *Asphodeline* (*Liliaceae*). II. Two new species from Turkey. – Candollea 53(2): 423–432.

Van der Maarel, E. (1979): Multivariate methods in phytosociology. – In: Werger, J.A.M. (ed.): Study of Vegetation, Den Haag.

Walter, H. & Breckle, S.–W. (1991): Ökologie der Erde. Geo–Biosphäre. Band 4: Spezielle Ökologie der Gemäßigten und Arktischen Zonen außerhalb Euro–Nordasiens. – Stuttgart.

Weber, H.E., Moravec, J. & Theurillat, J.P. (2000): International Code of Phytosociological Nomenclature, 3rd ed. – J. of Vegetation Science 11(5): 739–768.

Wildi, O. (1986): Analyse vegetationskundlicher Daten. – Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftg. Rübel 90: 1–226.

Yurdakulol, E. (1981): A phytosociological and ecological research on the vegetation of the Pos forests (Adana, distr. Karsantı) on the Anti–Taurus Mountains. – Comm. Fac. Sci. Univ. Ankara, C2 (Bot.) 24: 1–50.

Zarre–Mobarakeh, S. (2000): Systematic revision of*Astragalus* sect. *Adiaspastus*, sect. *Macrophyllium* and sect. *Pterophorus* (*Fabaceae*). – Englera 18, Berlin.

Zohary, M. (1973): Geobotanical Foundations in the Middle East, Vol. 1–2. – G.Fischer Verlag, Stuttgart.

Zohary, M., Heyn, C.C., Heller, D. (1980): Conspectus Florae Orientalis. An Annotated Catalogue of the Flora of the Middle East 1, *Papaveraceae* to *Neuradaceae*. – Jerusalem.

Zohary, M., Heyn, C.C., Heller, D. (1983): Conspectus Florae Orientalis. An Annotated Catalogue of the Flora of the Middle East 2, *Oxalidaceae* to *Hippuridaceae*. – Jerusalem.